



A.O. ISTITUTO ORTOPEDICO
GAETANO PINI p.zza Cardinal A. Ferrari 1 MILANO
AREU AZIENDA REGIONALE EMERGENZA URGENZA
via Alfredo Campanini 6 MILANO

Ristrutturazione piano rialzato dell' edificio
"padiglione ricovero" della sede di viale Monza per
realizzazione della nuova sede dell' Azienda Regionale di
Emergenza ed Urgenza (AREU) e interventi di rimozione
delle coperture contenenti amianto e rifacimento delle stesse
Centro di Formazione e di Simulazione per l'Attività formativa Clinico-Assistenziale di
Emergenza e Urgenza, Maxiemergenze Internazionali e Management di Sistemi Sanitari



PROGETTO PRELIMINARE

CUP I47E13000340001
CIG 6019106367

Doc 58 - Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale : Edile , Strutture e Arredo

Direttore Generale AO Istituto Gaetano Pini:

COMMITTENTE:

Azienda Ospedaliera

ISTITUTO ORTOPEDICO GAETANO PINI

Piazza Cardinal Ferrari, 1 - 20122 Milano

Direttore Generale Areu : Dott. Alberto Zoli

Agg. :

Responsabile del Procedimento - Dirigente Ufficio Tecnico G. Pini: Ing. Massimiliano Agistri

Progettista incaricato : arch. Giovanni Arrigoni

Progettista Strutturale Antisismico: ing. Giorgio Vismara

Data : Giugno 2014

INDICE – Opere edili e strutture

| | |
|---|-----------|
| INDICE – OPERE EDILI E STRUTTURE | 1 |
| DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE OPERE CIVILI | 1 |
| 1. NORME GENERALI | 1 |
| 1.1. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI | 1 |
| 1.2. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO | 1 |
| 1.3. MATERIALI RICICLATI | 1 |
| 1.4. NORME DI RIFERIMENTO | 1 |
| 1.5. PROVVISTA DEI MATERIALI | 1 |
| 1.6. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO | 2 |
| 1.7. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE | 2 |
| 2. DEMOLIZIONI..... | 2 |
| 2.1. GENERALITÀ..... | 2 |
| 2.1.1. <i>Demolizioni Tetti degli edifici A-B-C-D-E-F-G</i> | 2 |
| 2.1.2. <i>Demolizioni al Piano Rialzato dell' edificio A ed Aree Esterne</i> | 2 |
| 2.2. PRESCRIZIONI | 3 |
| 2.3. RIMOZIONE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO | 4 |
| 2.3.1. <i>Generalità</i> | 4 |
| 2.3.2. <i>Modalità di esecuzione</i> | 4 |
| 2.3.3. <i>Informazioni generali sul cantiere</i> | 4 |
| 2.3.4. <i>Lavoratori addetti</i> | 4 |
| 2.3.5. <i>Programma di formazione</i> | 5 |
| 2.3.6. <i>Descrizione delle caratteristiche tecniche del materiale contenete amianto e del supporto statico</i> . 6 | 6 |
| 2.3.7. <i>Descrizione misure antinfortunistiche</i> | 6 |
| 2.3.8. <i>Descrizione misure tecniche e procedurali</i> | 6 |
| 2.3.9. <i>Smaltimento dei rifiuti contenenti amianto</i> | 7 |
| 2.4. NORME DI RIFERIMENTO | 7 |
| 3. MANUTENZIONE STRUTTURA LIGNEA DELLA COPERTURA | 8 |
| 3.1. GENERALITÀ..... | 8 |
| 3.2. PRESCRIZIONI | 8 |
| 3.3. COLLEGAMENTO TRA LE STRUTTURE DELLA COPERTURA E LA MURATURA | 8 |
| 3.4. COLLEGAMENTO MEDIANTE ZANCHE O SPILLATURE METALLICHE | 8 |
| 3.5. COLLEGAMENTO MEDIANTE CATENE LIGNEE | 9 |
| 3.6. CONNESSIONE TRA I DIVERSI ELEMENTI COSTITUENTI L'ORDITURA | 9 |
| 3.6.1. <i>Connessione mediante staffe e/o piastre metalliche</i> | 9 |
| 3.6.2. <i>Connessione mediante tavola e/o gattello in legno</i> | 9 |
| 3.7. FISSAGGIO ELEMENTI SPORGENTI | 9 |
| 3.8. RIGENERAZIONE DI TESTATE DI TRAVI E NODI DI INCAVALLATURE | 10 |
| 3.8.1. <i>Ricostruzione mediante protesi in legno</i> | 10 |
| 3.8.2. <i>Protesi con legno lamellare "artigianale"</i> | 10 |
| 3.8.3. <i>Protesi con guance</i> | 10 |
| 3.8.4. <i>Protesi con incalmi</i> | 11 |
| 3.8.5. <i>Ricostruzione mediante concrezioni epossidiche ed elementi di rinforzo</i> | 11 |
| 3.9. CONSOLIDAMENTO DI TRAVI MEDIANTE CERCHIATURE | 11 |
| 4. NUOVA COPERTURA | 12 |
| 4.1. GENERALITÀ..... | 12 |
| 4.2. PRESCRIZIONI | 12 |
| 4.3. LEGNO MASSICCIO | 12 |
| 4.4. PRODOTTI A BASE DI LEGNO | 13 |
| 4.5. VALORI CARATTERISTICI | 13 |
| 4.6. PRODUTTORE | 13 |
| 4.7. LEGNO MASSICCIO | 13 |
| 4.8. PROFILI CARATTERISTICI PER LEGNO STRUTTURALE DI PROVENIENZA ITALIANA..... | 14 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.9. | PROFILI CARATTERISTICI PER LEGNO STRUTTURALE DI PROVENIENZA NON ITALIANA | 14 |
| 4.10. | SEGATI DI LEGNO | 14 |
| 4.11. | NORME DI RIFERIMENTO | 14 |
| 4.12. | PANNELLI A BASE DI LEGNO | 15 |
| 4.13. | ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO | 15 |
| 4.14. | DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI | 16 |
| 4.14.1. | <i>Generalità</i> | 16 |
| 4.14.2. | <i>Requisiti di durabilità naturale dei materiali a base di legno</i> | 16 |
| 4.14.3. | <i>Procedure di qualificazione e accettazione del legno</i> | 16 |
| 4.14.4. | <i>Legno massiccio</i> | 16 |
| 4.14.5. | <i>Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati</i> | 17 |
| 4.14.6. | <i>Forniture e documentazione di accompagnamento</i> | 17 |
| 4.14.7. | <i>Laboratori di prove e controlli</i> | 17 |
| 4.15. | ESECUZIONE DI STRUTTURE IN LEGNO | 18 |
| 4.15.1. | <i>Generalità</i> | 18 |
| 4.16. | DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE | 18 |
| 4.16.1. | <i>Unioni con dispositivi meccanici</i> | 18 |
| 4.17. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 19 |
| 5. | MANTO DI COPERTURA | 20 |
| 5.1. | GENERALITÀ | 20 |
| 5.2. | REQUISITI | 20 |
| 5.3. | DISPOSIZIONI GENERALI | 20 |
| 5.3.1. | <i>Materiali metallici</i> | 21 |
| 5.3.2. | <i>Requisiti</i> | 21 |
| 5.4. | MODALITÀ DI ESECUZIONE | 21 |
| 5.5. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 21 |
| 6. | CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO | 21 |
| 6.1. | GENERALITÀ | 21 |
| 6.2. | REQUISITI | 21 |
| 6.3. | MODALITÀ DI ESECUZIONE | 22 |
| 6.4. | LASTRE IN CARTONGESSO | 23 |
| 6.4.1. | <i>Generalità</i> | 23 |
| 6.4.2. | <i>Requisiti</i> | 23 |
| 6.4.3. | <i>Giunti e dettagli</i> | 23 |
| 6.5. | RASATURE | 24 |
| 6.5.1. | <i>Generalità</i> | 24 |
| 6.6. | NORME DI RIFERIMENTO | 24 |
| 7. | MURATURE | 24 |
| 7.1. | GENERALITÀ | 24 |
| 7.2. | REQUISITI | 24 |
| 7.3. | DISPOSIZIONI GENERALI | 25 |
| 7.4. | LATERIZI | 26 |
| 7.4.1. | <i>Generalità</i> | 26 |
| 7.4.2. | <i>Requisiti</i> | 26 |
| 7.4.3. | <i>Caratteristiche costruttive</i> | 26 |
| 7.4.4. | <i>Sigillatura dei giunti verticali</i> | 26 |
| 7.4.5. | <i>Ancoraggi e fissaggi</i> | 26 |
| 7.4.6. | <i>Operazioni di posa</i> | 27 |
| 7.4.7. | <i>Requisiti</i> | 27 |
| 7.5. | MALTE PER MURATURE | 27 |
| 7.5.1. | <i>Generalità</i> | 27 |
| 7.5.2. | <i>Malte tradizionali</i> | 28 |
| 7.5.3. | <i>Malte premiscelate</i> | 28 |
| 7.6. | NORME DI RIFERIMENTO | 29 |
| 7.6.1. | <i>Pareti - Classificazione</i> | 29 |
| 7.6.2. | <i>Pareti interne semplici</i> | 29 |
| 7.6.3. | <i>Pareti - terminologia - classificazione - limiti di accettazione - metodi di prova</i> | 29 |
| 7.6.4. | <i>Malte - classificazione</i> | 30 |
| 7.6.5. | <i>Metodi di prova delle malte cementizie</i> | 30 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 8. | OPERE DI RESTAURO..... | 30 |
| 9. | COIBENTAZIONE TERMICA..... | 31 |
| 9.1. | GENERALITÀ..... | 31 |
| 9.2. | REQUISITI..... | 31 |
| 9.3. | DISPOSIZIONI GENERALI | 31 |
| 9.4. | NORME DI RIFERIMENTO | 31 |
| 10. | BARRIERA AL VAPORE..... | 31 |
| 10.1. | GENERALITÀ..... | 31 |
| 10.2. | REQUISITI..... | 31 |
| 11. | INTONACI | 31 |
| 11.1. | GENERALITÀ..... | 31 |
| 11.2. | DISPOSIZIONI GENERALI | 32 |
| 11.3. | REQUISITI..... | 32 |
| 11.4. | SABBIA..... | 32 |
| 11.4.1. | <i>Generalità</i> | <i>32</i> |
| 11.4.2. | <i>Requisiti</i> | <i>32</i> |
| 11.5. | CALCE | 33 |
| 11.5.1. | <i>Generalità</i> | <i>33</i> |
| 11.6. | LEGANTI IDRAULICI..... | 33 |
| 11.6.1. | <i>Generalità</i> | <i>33</i> |
| 11.7. | GESSI | 33 |
| 11.7.1. | <i>Generalità</i> | <i>33</i> |
| 11.8. | PARASPIGOLI..... | 34 |
| 11.8.1. | <i>Generalità</i> | <i>34</i> |
| 11.9. | RINZAFFO CON INTONACO RUSTICO | 34 |
| 11.9.1. | <i>Generalità</i> | <i>34</i> |
| 11.9.2. | <i>Requisiti</i> | <i>34</i> |
| 11.10. | NORME DI RIFERIMENTO | 34 |
| 11.10.1. | <i>Intonaci</i> | <i>34</i> |
| 11.10.2. | <i>Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta).....</i> | <i>34</i> |
| 12. | PAVIMENTI | 34 |
| 12.1. | DISPOSIZIONI GENERALI..... | 34 |
| 12.2. | ADESIVI..... | 35 |
| 12.2.1. | <i>Generalità</i> | <i>35</i> |
| 12.2.2. | <i>Adesivi per piastrelle</i> | <i>35</i> |
| 12.3. | CRITERI DI ACCETTAZIONE..... | 36 |
| 12.4. | GIUNTI E FUGHE..... | 36 |
| 12.5. | REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTISDRUCCIOLEVOLE | 36 |
| 12.6. | PAVIMENTO IN RESINA..... | 37 |
| 12.6.1. | <i>Generalità</i> | <i>37</i> |
| 12.6.2. | <i>Requisiti</i> | <i>37</i> |
| 12.7. | ZOCCOLINI | 37 |
| 12.7.1. | <i>Generalità</i> | <i>37</i> |
| 12.7.2. | <i>Requisiti</i> | <i>37</i> |
| 12.8. | NORME DI RIFERIMENTO | 37 |
| 12.8.1. | <i>Norme generali</i> | <i>37</i> |
| 12.8.2. | <i>posa in opera</i> | <i>37</i> |
| 12.8.3. | <i>Pavimenti in resina</i> | <i>38</i> |
| 13. | RIVESTIMENTI..... | 38 |
| 13.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 38 |
| 13.2. | ADESIVI..... | 39 |
| 13.2.1. | <i>Generalità</i> | <i>39</i> |
| 13.2.2. | <i>Adesivi per rivestimenti ceramici</i> | <i>39</i> |
| 13.3. | GIUNTI E FUGHE..... | 39 |
| 13.4. | RIVESTIMENTI BAGNI | 39 |
| 13.4.1. | <i>Generalità</i> | <i>39</i> |
| 13.4.2. | <i>Requisiti</i> | <i>40</i> |
| 13.5. | NORME DI RIFERIMENTO | 40 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 13.5.1. | Adesivi per rivestimenti ceramici | 40 |
| 14. | VESPAI, MASSETTI E SOTTOFONDI | 40 |
| 14.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 40 |
| 14.2. | GHIAIA E PIETRISCO | 41 |
| 14.3. | MASSETTO IN SABBIA E CEMENTO PER SOTTOFONDO PAVIMENTI..... | 41 |
| 14.3.1. | Generalità | 41 |
| 14.3.2. | Requisiti | 41 |
| 14.4. | NORME DI RIFERIMENTO | 41 |
| 15. | OPERE IN PIETRA | 42 |
| 15.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 42 |
| 15.2. | CRITERI DI ACCETTAZIONE..... | 42 |
| 15.2.1. | Prove d'accettazione | 43 |
| 15.3. | ONERI E NORME DI MISURAZIONE | 43 |
| 15.4. | TRAVERTINO | 43 |
| 15.4.1. | Generalità | 43 |
| 15.4.2. | Requisiti | 43 |
| 15.5. | MODALITÀ DI POSA..... | 44 |
| 15.6. | GIUNTI E FUGHE..... | 44 |
| 15.7. | NORME DI RIFERIMENTO | 44 |
| 15.7.1. | Pietra naturale | 44 |
| 15.7.2. | Altri metodi di prova per pietre naturali:..... | 45 |
| 16. | TINTEGGIATURE E VERNICIATURE..... | 45 |
| 16.1. | GENERALITÀ..... | 45 |
| 16.2. | DISPOSIZIONI GENERALI | 45 |
| 16.3. | REQUISITI..... | 45 |
| 16.4. | SOSTANZE PER IL PRETRATTAMENTO DEI MATERIALI – ISOLANTI | 45 |
| 16.4.1. | Generalità | 45 |
| 16.5. | SMALTO OLEOSINTETICO | 46 |
| 16.5.1. | Requisiti | 46 |
| 16.6. | PITTURE AI SILICATI..... | 46 |
| 16.6.1. | Requisiti | 46 |
| 16.7. | PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI | 46 |
| 16.7.1. | Intonaco civile, gesso, cartongesso..... | 46 |
| 16.7.2. | Opere in legno | 46 |
| 16.8. | APPLICAZIONE DELLE PITTURE | 46 |
| 16.8.1. | Generalità | 46 |
| 16.8.2. | Pitture su legno..... | 47 |
| 16.9. | CICLI DI VERNICIATURA..... | 47 |
| 16.9.1. | Pittura a base di silicati..... | 47 |
| 16.9.2. | Pittura a smalto oleosintetico per interni – su manufatti in legno..... | 47 |
| 16.10. | PITTURE INTERNE | 47 |
| 16.10.1. | Generalità | 47 |
| 16.11. | PITTURE ESTERNE | 47 |
| 16.11.1. | Generalità | 47 |
| 16.12. | NORME DI RIFERIMENTO | 47 |
| 17. | OPERE DA LATTONIERE..... | 48 |
| 17.1. | GENERALITÀ..... | 48 |
| 17.2. | REQUISITI..... | 48 |
| 17.3. | DISPOSIZIONI GENERALI | 48 |
| 17.3.1. | Materiali metallici | 48 |
| 17.3.2. | Manufatti metallici..... | 49 |
| 17.3.3. | Requisiti | 49 |
| 17.4. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 49 |
| 18. | ASSISTENZE MURARIE | 49 |
| 18.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 49 |
| 19. | SERRAMENTI INTERNI | 50 |
| 19.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 50 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 19.2. | DISPOSIZIONI GENERALI - OPERE IN FERRO..... | 51 |
| 19.3. | DISPOSIZIONI GENERALI - OPERE IN LEGNO..... | 51 |
| 19.4. | DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER I PORTATORI DI HANDICAP | 53 |
| 19.5. | PORTE A BATTENTE | 53 |
| 19.6. | PORTE RESISTENTI AL FUOCO..... | 53 |
| 19.6.1. | Commercializzazione CEE..... | 53 |
| 19.6.2. | Marchio di conformità (UNI 9723)..... | 53 |
| 19.6.3. | Porte installate lungo le vie di uscita | 54 |
| 19.6.4. | Criteri di installazione | 54 |
| 19.6.5. | Generalità | 54 |
| 19.6.6. | Requisiti | 54 |
| 19.6.7. | Accessori | 55 |
| 19.7. | SERRAMENTI IN ALLUMINIO | 55 |
| 19.7.1. | Generalità | 55 |
| 19.7.2. | Verniciatura profili..... | 55 |
| 19.7.3. | Verniciature lamiera di raccordo e finitura..... | 55 |
| 19.7.4. | Requisiti | 55 |
| 19.8. | PORTE IN ALLUMINIO | 55 |
| 19.8.1. | Generalità | 55 |
| 19.8.2. | Verniciatura profili..... | 55 |
| 19.8.3. | Verniciature lamiera di raccordo e finitura..... | 56 |
| 19.8.4. | Requisiti | 56 |
| 19.8.5. | Accessori | 56 |
| 19.9. | SERRAMENTI IN ALLUMINIO | 56 |
| 19.9.1. | Generalità | 56 |
| 19.9.2. | Verniciatura profili..... | 56 |
| 19.9.3. | Verniciature lamiera di raccordo e finitura..... | 57 |
| 19.9.4. | Requisiti | 57 |
| 19.10. | SERRAMENTI PER LOCALE DIAGNOSTICA | 57 |
| 19.10.1. | Generalità | 57 |
| 19.10.2. | Requisiti | 57 |
| 19.10.3. | Accessori | 57 |
| 19.11. | MECCANISMO PER APERTURA PORTA SCORREVOLE CON SISTEMA A SFONDAMENTO INTEGRALE ANTIPANICO..... | 57 |
| 19.11.1. | Generalità | 57 |
| 19.11.2. | Requisiti | 57 |
| 19.11.3. | Accessori | 58 |
| 19.12. | MECCANISMO DI APERTURA AUTOMATICA PORTE SCORREVOLI E TELESCOPICHE INTERNE..... | 58 |
| 19.12.1. | Generalità | 58 |
| 19.12.2. | Requisiti | 58 |
| 19.12.3. | Accessori | 58 |
| 19.13. | NORME DI RIFERIMENTO | 58 |
| 19.13.1. | Serramenti in acciaio..... | 58 |
| 19.13.2. | Finitura superficiale e verniciatura..... | 60 |
| 19.13.3. | Guarnizioni..... | 60 |
| 19.13.4. | Sigillanti | 60 |
| 19.13.5. | Per i requisiti d'accettazione delle porte e degli altri elementi di chiusura ai fini antincendio | 60 |
| 20. | SERRAMENTI ESTERNI | 61 |
| 20.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 61 |
| 20.1.1. | Verniciatura profili..... | 61 |
| 20.1.2. | Verniciature lamiera di raccordo e finitura..... | 61 |
| 20.2. | DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER I PORTATORI DI HANDICAP | 61 |
| 20.3. | SERRAMENTI IN ALLUMINIO – FINESTRE | 61 |
| 20.3.1. | Generalità | 61 |
| 20.3.2. | Struttura | 62 |
| 20.3.3. | Accessori | 62 |
| 20.3.4. | Drenaggio e ventilazione | 62 |
| 20.3.5. | Guarnizioni e sigillanti..... | 62 |
| 20.3.6. | Dilatazioni | 62 |
| 20.3.7. | Dispositivi di apertura | 62 |
| 20.3.8. | Prestazioni | 63 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 20.4. | ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO E CRITERI QUALITATIVI DEI SERRAMENTI ESTERNI | 63 |
| 20.5. | NORME DI RIFERIMENTO | 63 |
| 21. | OPERE DA VETRAIO | 63 |
| 21.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 63 |
| 21.2. | PRESCRIZIONI DI MONTAGGIO | 64 |
| 21.2.1. | <i>Posa in opera</i> | 64 |
| 21.2.2. | <i>Flessione ammissibile</i> | 64 |
| 21.2.3. | <i>Molatura dei bordi</i> | 64 |
| 21.2.4. | <i>Bloccaggio</i> | 65 |
| 21.2.5. | <i>Sigillatura di sistemi di vetratura</i> | 65 |
| 21.3. | VETRATE DI SICUREZZA E PARAPETTI IN VETRO | 65 |
| 21.3.1. | <i>Generalità</i> | 65 |
| 21.3.2. | <i>Requisiti</i> | 65 |
| 21.4. | VETRATE ISOLANTI SERRAMENTI ESTERNI | 65 |
| 21.4.1. | <i>Generalità</i> | 65 |
| 21.4.2. | <i>Requisiti</i> | 65 |
| 21.5. | ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO E CRITERI QUALITATIVI DEI SERRAMENTI ESTERNI | 65 |
| 21.6. | NOME DI RIFERIMENTO | 66 |
| 21.6.1. | <i>Prodotti di vetro</i> | 66 |
| 21.6.2. | <i>Vetro rivestito</i> | 66 |
| 21.6.3. | <i>Vetro temprato o indurito termicamente</i> | 66 |
| 21.6.4. | <i>Vetro stratificato</i> | 67 |
| 21.6.5. | <i>Vetri isolanti</i> | 67 |
| 21.6.6. | <i>Classificazione particolari</i> | 67 |
| 21.6.7. | <i>Guarnizioni profilate per vetrazioni</i> | 68 |
| 22. | OPERE IN FERRO E METALLO | 68 |
| 22.1. | DISPOSIZIONI GENERALI | 68 |
| 22.2. | CORRIMANO | 68 |
| 22.2.1. | <i>Generalità</i> | 68 |
| 22.2.2. | <i>Requisiti</i> | 68 |
| 22.3. | NORME DI RIFERIMENTO | 68 |
| 23. | INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE ESISTENTI | 68 |
| 23.1. | CAPPA DI CONSOLIDAMENTO DEGLI IMPALCATI ESISTENTI | 68 |
| 23.2. | RINFORZO DEI SOLAI DI PAVIMENTO DEL PIANO PRIMO | 69 |
| 23.3. | REALIZZAZIONE DI CUCITURE TRA MURATURE | 69 |
| 23.4. | RINFORZO DI TRAVI A PIANO RIALZATO E PRIMO | 69 |
| 24. | INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE NUOVE STRUTTURE (AMPLIAMENTO) | 70 |
| 24.1. | DESCRIZIONE LAVORI | 70 |
| 24.2. | DESCRIZIONE FASI LAVORATIVE | 70 |
| 24.2.1. | <i>Scavi e sbancamenti</i> | 70 |
| 24.2.2. | <i>Strutture in cemento armato</i> | 70 |
| 24.2.3. | <i>Fondazioni</i> | 71 |
| 24.2.4. | <i>Strutture in elevazione</i> | 71 |
| 24.2.5. | <i>Solai in predalles</i> | 71 |
| 24.2.6. | <i>Scala</i> | 71 |
| 24.2.7. | <i>Copertura in pannelli coibentati</i> | 71 |
| 24.3. | MATERIALI IMPIEGATI | 71 |
| 24.3.1. | <i>Aggregati per l'impasto</i> | 71 |
| 24.3.2. | <i>Acqua</i> | 72 |
| 24.3.3. | <i>Sabbia</i> | 72 |
| 24.3.4. | <i>Ghiaia per conglomerati cementizi</i> | 72 |
| 24.3.5. | <i>Pietrisco per conglomerati cementizi</i> | 72 |
| 24.3.6. | <i>Cemento</i> | 73 |
| 24.3.7. | <i>Additivi per l'impasto</i> | 73 |
| 24.3.8. | <i>Acciaio per cemento armato</i> | 73 |
| 24.3.9. | <i>Acciaio per strutture metalliche</i> | 73 |
| 24.3.10. | <i>Detriti di cava o tout venant, di frantoio o di fiume</i> | 73 |
| 25. | INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ESTERNA (GIARDINO E PARCHEGGIO) | 73 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 25.1. | DESCRIZIONE LAVORI | 73 |
| 25.2. | DESCRIZIONE FASI LAVORATIVE | 74 |
| 25.2.1. | <i>Esecuzione delle pavimentazioni</i> | 74 |
| 25.3. | MATERIALI IMPIEGATI | 76 |
| 26. | FORNITURA ARREDO | 77 |
| 26.1. | ARREDI NELLE DIVERSE AREE FUNZIONALI | 77 |
| 26.2. | CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI ARREDI | 77 |
| 26.3. | CERTIFICAZIONI MATERIALI LIGNEI, CERTIFICAZIONI REAZIONE AL FUOCO, CERTIFICAZIONE ECO COMPATIBILITÀ | 77 |
| 26.4. | SERVIZIO DI CONSEGNA E MONTAGGIO | 78 |
| 26.5. | CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E COSTRUTTIVE DEGLI ARREDI NELLE AREE FUNZIONALI | 79 |
| 26.5.1. | <i>AREA AMMINISTRATIVA</i> | 79 |
| 26.5.2. | <i>CENTRO DI SIMULAZIONE</i> | 79 |
| 26.5.3. | <i>AULA DI MICROSIMULAZIONE</i> | 80 |
| 26.5.4. | <i>CENTRO DI FORMAZIONE</i> | 81 |
| 26.5.5. | <i>SALA CONFERENZE</i> | 81 |

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE OPERE CIVILI

1. Norme generali

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo.

1.1. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche contrattuali.

1.2. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

1.3. MATERIALI RICICLATI

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203: Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

1.4. NORME DI RIFERIMENTO

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

1.5. PROVVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

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

1.6. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO

Qualora sia previsto il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli art. 5 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

1.7. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvederà al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo redatto alla presenza dell'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori potrà disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere strutturali le verifiche tecniche dovranno essere condotte in applicazione delle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M 14/01/2008.

2. DEMOLIZIONI

2.1. GENERALITÀ

Le demolizioni si dividono in due zone principali: Tetti degli edifici A-B-C-D-E-F-G e piano rialzato limitatamente alla zona oggetto di ristrutturazione comprese le aree esterne; sono comprese, nell' appalto, tutte le demolizioni degli impianti sia meccanico che elettrico in tutti i locali, bagni e corridoi.

2.1.1. *Demolizioni Tetti degli edifici A-B-C-D-E-F-G*

I lavori di demolizione consistono nel trattamento e rimozione della copertura (e relative opere accessorie quali lattonerie, impianti, ecc.) contenente amianto dei corpi A-B-C-D-E-F-G, delle controsoffittature dei corpi B-C-D-E-F-G.

In particolare verranno completamente demoliti tutti gli assiti in legno spessore cm. 3 di tutti i tetti degli edifici A-B-C-D-E-F-G.

Verranno inoltre sostituiti il 15% dell' orditura primaria (capriata ed arcarecci), in particolare verranno verificati tutti "monaci" della capriata alla lombarda (inclusi nella percentuale totale di sostituzione sopra riportata) dell' edificio A all' intersezione con le "saette" decidendo a discrezione del DL per eventuale sostituzione e/o riparazioni, e il 15% dell' orditura secondaria (travetti).

2.1.2. *Demolizioni al Piano Rialzato dell' edificio A ed Aree Esterne*

Verrà demolito il terrazzo al piano rialzato (cortile SUD), la centrale frigorifera dismessa e il piccolo edificio (ex canile) posti tra il corpo A e il corpo G, di altri piccoli edifici (container-lavanderie nel retro cortile EST) e percorsi (manufatti in cemento del percorso riabilitativo situati nel giardino NORD).

All' interno dell' edificio A del Piano Rialzato, nelle aree esterne e nei tetti oggetto d' intervento, sono previste tutte le demolizioni riportate nelle seguenti tavole di comparazione:

- TAV 11 ARCH _ Planimetria Generale sistemazioni Esterne
- TAV 12 ARCH _ Pianta intervento di Ristrutturazione del Piano Rialzato
- TAV 13 ARCH _ Zona di Ampliamento: Pianta
- TAV 14 ARCH _ Zona di Ampliamento: Prospetto EST
- TAV 15 ARCH _ Zona di Ampliamento: Prospetto OVEST e Sezione Trasversale

- TAV 16 ARCH _ Zona di Ampliamento: Prospetto SUD e Sezione Longitudinale
- TAV 17 ARCH _ Sezione trasversale dell' edificio principale
- TAV 18 ARCH _ Pianta delle coperture e sezioni tipo
- TAV 19 ARCH _ Prospetti A-B-C-D-E-F-G-

In particolare verranno demolite al piano rialzato le ripartizioni interne di tutti i tipi di muratura dei diversi spessori e materiali. Verranno inoltre demoliti, ove previsto, le murature con gli scassi ed eventuali demolizioni in breccia per posizionare le putrelle di rinforzo dove previsto per l' apertura di nuovi vani porte o passaggi (creazione di corridoio nell' area funzionale del CENTRO DI FORMAZIONI in prossimità della nuova sala conferenze). Dovrà essere effettuato anche lo sgombero di tutti i locali del piano rialzato (limitatamente all' area d' intervento) per mobili, manufatti vari, strumentazioni medicali varie, attrezzi da palestra e cucina.

Si procederà inoltre alla rimozione delle parti di orditura del tetto (primaria e secondaria) che saranno sostituite.

2.2. PRESCRIZIONI

Prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante «Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto» e del D.M. 14 maggio 1996 recante «Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"».

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

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Le demolizioni e le rimozioni, sia totali che parziali, dovranno essere eseguite in base a precise disposizioni della Direzione Lavori, nei modi, tempi e quantità prescritti, con l'impiego di tutte le opere provvisorie occorrenti per la loro esecuzione nel pieno rispetto delle norme antinfortunistiche vigenti.

Esse sono effettuate a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici tenendo conto delle condizioni delle strutture esistenti da non demolire.

Per le demolizioni parziali (in breccia), che interessano una sola porzione ben definita delle strutture da conservare, si applica il relativo sovrapprezzo previsto in elenco, salvo che la Direzione Lavori non ne disponga l'esecuzione in economia.

Nei prezzi delle demolizioni sono compresi e compensati: l'onere per la rimozione e cernita dei materiali preventivamente stabiliti dalla Direzione Lavori, il loro abbassamento e trasporto a deposito entro l'ambito del cantiere, o l'abbassamento, il carico e l'allontanamento immediato dei materiali provenienti dalle demolizioni.

I materiali delle strutture, gli infissi, apparecchi e manufatti in genere, per i quali la Direzione Lavori abbia ordinato il ricupero, devono essere rimossi con tutte le cautele necessarie e sufficienti a salvaguardare la consistenza dei materiali recuperabili e reimpiegabili, che devono essere accatastati e consegnati alla Direzione Lavori nel luogo indicato dalla stessa entro l'ambito del cantiere o del settore manutentivo relativo all'appalto.

Per le demolizioni interne, i ponti di servizio sono sempre compresi nei relativi prezzi di elenco.

Nella demolizione degli intonachi, viene contabilizzata la superficie effettivamente demolita.

Nelle demolizioni in zone o locali abitati dovrà essere posta la massima cura onde evitare formazioni di polvere, con predisposizione di canale di scarico, innaffiamento delle macerie ed in genere di opere provvisorie adeguate, il tutto compreso nei prezzi di elenco.

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

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

In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc.

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

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

Nello sgombero di macerie, detriti e materiali vari di qualsiasi genere da stabili abitati, (cantinati, sottotetti, cortili, ecc.) prima del carico su automezzo per trasporto a rifiuto, gli elementi ingombranti o vuoti, di peso limitato, devono essere smontati, smembrati o frantumati, in modo da eliminare zone vuote extra sagoma del cassone; comunque in ogni caso la cubatura riconosciuta non può superare quella del cassone originale dell'automezzo.

2.3. RIMOZIONE DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

2.3.1. Generalità

Il manto di copertura esistente degli edifici oggetto di intervento contiene amianto in percentuali varie.

Dovranno pertanto essere attuati tutti gli accorgimenti necessari alla rimozione del materiale conformemente a quanto dettato dalla normativa vigente.

La rimozione andrà effettuata da aziende che:

- abbiano requisiti generali per l'attività svolta scritti sul certificato della Camera di Commercio;
- siano iscritte all'Albo Nazionale Gestori Rifiuti (Delibera 30/03/04 dell'Albo in rif. al D.L. n°22 del 5/02/97) per attività di bonifica siti contenenti amianto Categoria 10A
- abbiano alle proprie dipendenze addetti al trattamento dell'amianto con corso specifico autorizzato;
- abbiano attrezzatura specifica di legge per l'attività di rimozione e smaltimento amianto.

La verifica di tali requisiti dovrà essere provata prima dell'inizio dei lavori.

2.3.2. Modalità di esecuzione

Fermo restando quanto meglio specificato nella normativa la rimozione dell'amianto dovrà seguire le seguenti fasi preventivamente approvate nell'apposito piano di lavoro da presentarsi a cura dell'esecutore all'ASL di competenza:

2.3.3. Informazioni generali sul cantiere

Il datore di lavoro dovrà indicare:

- estremi della ditta incaricata alla bonifica del M.C.A.; dati anagrafici del responsabile della ditta incaricata alla bonifica del M.C.A.;
- ubicazione del tetto;
- dati anagrafici del proprietario;
- superficie da bonificare con allegata una planimetria e fotografie;
- durata presumibile dei lavori in giornate di lavoro.

2.3.4. Lavoratori addetti

Il datore di lavoro dovrà indicare:

- Nome e Cognome dei lavoratori impiegati;
- Orario complessivo della giornata lavorativa e durata dei turni continuativi senza interruzione.

Il datore di lavoro dovrà allegare:

- Idoneità sanitaria alla mansione specifica (certificato di visita medica con il Protocollo Sanitario);
- Valutazione del rischio amianto con i livelli di esposizione individuali dei lavoratori addetti da eseguire durante i primi giorni di lavoro (indicare i tempi di esposizione al rischio amianto e le concentrazioni di fibre riscontrate durante le lavorazioni con rischio di esposizione ad amianto);
- Programma di formazione (vedi art.10 del D.P.R. 8 agosto 1994) a cui è stato sottoposto il lavoratore, che dovrà essere sottoscritto dal Formatore e da ogni singolo Lavoratore. Quanto detto, in attesa che

vengano predisposti gli appositi corsi regionali di formazione previsti dalla legge, dopo di ch  allegare copia del titolo di abilitazione regionale.

2.3.5. *Programma di formazione*

Il corso di formazione ai lavoratori (livello operativo) di durata minima di 30 ore deve essere tale da fornire utili informazioni su:

- le caratteristiche ed usi dell'amianto;
- i possibili danni alla salute da inalazione di fibre d'amianto;
- i rischi di infortunio che si possono riscontrare nei lavori in altezza e le relative misure antinfortunistiche adottate;
- le modalit  e le procedure di lavoro nelle attivit  di bonifica e di smaltimento dei M.C.A. ai fini di limitare l'esposizione dei lavoratori a fibre;
- i mezzi di protezione individuali per le vie respiratorie ed il loro corretto impiego;
- le misure igieniche da osservare tra cui la necessit  di non fumare e di non mangiare in luogo contaminato da polveri di amianto;
- le finalit  del controllo sanitario dei lavoratori;
- le modalit  di pulitura degli indumenti protettivi e dei mezzi individuali di protezione;
- le misure di precauzione particolari da prendere per ridurre al minimo l'esposizione;
- i riferimenti normativi;
- i valori limite di esposizione alla polvere di amianto nell'aria;
- la necessit  di rilevare l'esposizione dei lavoratori a fibre di amianto;
- gli obblighi del datore di lavoro, del responsabile dei lavori, del capocantiere e dei lavoratori.

  fatto obbligo al datore di lavoro la verifica della corretta applicazione delle procedure descritte durante la formazione. il corso di formazione ai dirigenti dei lavori (livello gestionale) di durata minima di 50 ore deve essere tale da fornire utili informazioni su:

- le caratteristiche ed usi dell'amianto;
- i possibili danni alla salute da inalazione di fibre d'amianto;
- le normative per la protezione dei lavoratori e la tutela dell'ambiente: obblighi e responsabilit  dei diversi soggetti, rapporti con l'organo di vigilanza;
- gestione degli strumenti informativi previsti dalle norme vigenti;
- metodi di misura delle fibre di amianto;
- criteri, sistemi e apparecchiature per la prevenzione dell'inquinamento ambientale e la protezione collettiva dei lavoratori: isolamento delle aree di lavoro, unit  di decontaminazione, estrattori e sistemi di depressione;
- i rischi di infortunio che si possono riscontrare nei lavori in altezza e le relative misure antinfortunistiche da adottare;
- le corrette modalit  e le procedure di lavoro nelle attivit  di manutenzione, controllo, bonifica e di smaltimento;
- la prevenzione e la gestione degli incidenti e delle situazioni di emergenza;
- i mezzi di protezione individuali per le vie respiratorie ed il loro controllo e manutenzione;
- le misure igieniche da osservare tra cui la necessit  di non fumare e di non mangiare in luogo contaminato da polveri di amianto;
- le finalit  del controllo sanitario dei lavoratori;
- le modalit  di pulitura degli indumenti protettivi e dei mezzi individuali di protezione;
- le misure di precauzione particolari da prendere per ridurre al minimo l'esposizione;
- i valori limite di esposizione alla polvere di amianto nell'aria;
- la necessit  di rilevare l'esposizione dei lavoratori a fibre di amianto.

2.3.6. *Descrizione delle caratteristiche tecniche del materiale contenete amianto e del supporto statico.*

Descrizione tecnica dei M.C.A. Il datore di lavoro della ditta che esegue la bonifica dovrà indicare:

- la natura del M.C.A., allegando il certificato di analisi che attesti il tipo di amianto presente e la sua concentrazione nel materiale stesso;
- la classificazione del M.C.A. ai fini dello smaltimento in discarica (allegare copia del certificato di analisi chimico-fisica di classificazione del rifiuto);
- lo stato di conservazione del M.C.A. e del supporto dello stesso;
- i quantitativi (mq, kg ecc) di M.C.A. da rimuovere.

2.3.7. *Descrizione misure antinfortunistiche*

Il datore di lavoro della ditta che esegue la rimozione dovrà indicare quanto segue:

- la modalità di accesso alla copertura. Se vengono utilizzate i ponti sviluppabili, allegare le relative omologazioni Ispesl e specificare per ognuno di essi: il raggio di sbraccio, gli eventuali sistemi di autoblocco dei raggi di azione in funzione del carico presente in piattaforma, la presenza dei comandi in piattaforma ed eventualmente il tipo di motore della piattaforma (elettrico, diesel).
- le misure antinfortunistiche da adottare in cantiere.
- Allegare il certificato di omologazione dell'imbracatura e cavo di sicurezza,
- Allegare il certificato di omologazione della rete di sicurezza.

Il datore di lavoro della ditta che esegue la bonifica dovrà rispettare le misure sottoelencate ed indicarle nel piano di rimozione.

- servizi igienici: nel cantiere dovranno essere presenti locali con WC, Lavabi, Spogliatoi e Docce in numero sufficiente.
- mezzi di protezione antinfortunistica da usare: la ditta dovrà fornire e pretendere l'uso da parte dei propri dipendenti dei seguenti mezzi di protezione: caschi, maschere integrali con filtri P3, tute complete di cappuccio, ghette copriscarpe in Tyvek, guanti e scarpe antinfortunistiche. Tutti i mezzi di protezione personale monouso una volta utilizzati dovranno essere collocati in sacchi di plastica successivamente sigillati e smaltiti come rifiuto contenente amianto.
- aree speciali: la ditta dovrà predisporre aree speciali senza rischio di contaminazione da polvere di amianto dove il personale potrà sostare, mangiare, bere, fumare. E' vietato bere, mangiare e fumare in qualsiasi altra zona a rischio di esposizione a fibre di amianto.
- pulizia dei locali, impianti, attrezzature e mezzi di protezione personale: la ditta dovrà provvedere ad eseguire giornalmente la pulizia dei locali, dei servizi igienici, dei locali di lavoro, degli impianti e delle attrezzature a mezzo di aspiratori dotati di filtri assoluti e/o a mezzo di materiale a perdere per la pulizia ad umido. Alla fine di ogni turno di lavoro gli operai dovranno provvedere alla decontaminazione di tutti i mezzi di protezione personale ancora indossati sempre a mezzo di aspiratori dotati di filtri assoluti (HEPA alta efficienza 99,97 Dop) operando dall'alto verso il basso (casco, tuta, maschere, guanti, sovrascarpe, scarpe). Tale operazione andrà sempre effettuata indossando la maschera di protezione, la quale, tolta per ultima, dovrà essere lavata abbondantemente con acqua e sapone compreso il filtro P3. Tutto il materiale monouso tipo tute, guanti sovrascarpe, filtri esausti ecc. dovrà poi essere posta all'interno di sacchi di plastica, i quali dopo essere stati sigillati con nastro adesivo dovranno essere smaltiti come rifiuto contenente amianto.
- allegare la scheda tossicologica del prodotto incapsulante o verniciante o collante per il fissaggio delle fibre libere eventualmente presenti sul M.C.A.

2.3.8. *Descrizione misure tecniche e procedurali*

Il datore di lavoro dovrà rispettare le misure sottoelencate ed indicarle nel piano di rimozione.

- delimitazione delle aree di lavoro Le aree in cui avvengono operazioni di rimozione di M.C.A. devono essere delimitate e segnalate con idonea cartellonistica e deve essere vietato l'accesso a personale non addetto ai lavori.

Procedure operative di rimozione delle lastre di M.C.A.

- bagnatura: le lastre prima di essere rimosse dovranno essere adeguatamente bagnate con acqua e con prodotti collanti o vernicianti o incapsulanti opportunamente colorati al fine di rendere visibili le zone trattate. Tali prodotti non devono comportare pericolo di scivolamento nel caso di pedonamento

delle coperture. La bagnatura dovrà essere effettuata mediante nebulizzazione o a pioggia, con pompe a bassa pressione.

- asportazione delle polveri di M.C.A. nelle gronde: qualora si riscontri un accumulo di fibre di amianto nei canali di gronda, questi devono essere bonificati inumidendo con acqua la crosta presente sino ad ottenere una fanghiglia densa che mediante palette e contenitori a perdere, viene posta all'interno di sacchi di plastica. Questi sacchi, sigillati con nastro adesivo vanno smaltiti come rifiuti di amianto.
- smontaggio: le lastre devono essere rimosse senza romperle, evitando l'uso di strumenti demolitori. Devono essere smontate rimuovendo ganci, viti o chiodi di fissaggio. Non devono essere utilizzati trapani, seghetti, flessibili, o mole abrasive ad alta velocità. Si dovrà far ricorso esclusivamente ad utensili manuali e solo in caso di necessità ad attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento-amianto dotati di filtrazione assoluta in uscita.
- movimentazione: i materiali asportati non devono essere frantumati, non devono essere lasciati cadere a terra ma devono essere calati a terra tramite idoneo mezzo di sollevamento. Le lastre smontate, bagnate su entrambe le superfici, devono essere accatastate e palettizzate, in modo da acconsentire un agevole movimentazione con i mezzi di sollevamento disponibili in cantiere.
- confezionamento: il M.C.A. deve essere chiuso in imballaggi non deteriorabili o rivestiti con teli di plastica sigillati. Eventuali pezzi acuminati o taglienti devono essere sistemati in modo da evitare lo sfondamento dell'imballaggio. I rifiuti in frammenti minuti devono essere raccolti al momento della loro formazione e racchiusi in sacchi di materiale impermeabile non deteriorabile e immediatamente sigillati. Tutti i materiali di risulta devono essere etichettati a norma di legge.
- stoccaggio provvisorio: i materiali rimossi devono essere allontanati prima possibile e l'accatastamento temporaneo deve essere separato dagli altri detriti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, oppure in una zona appositamente destinata, in luogo non transitato da mezzi e persone che possano causarne la frantumazione.
- pulizia del cantiere: giornalmente deve essere effettuata una pulizia a umido e/o con aspiratori a filtri assoluti della zona di lavoro e delle aree del cantiere che possano essere state contaminate da fibre di amianto.

2.3.9. *Smaltimento dei rifiuti contenenti amianto*

Il datore di lavoro della ditta che esegue la rimozione del M.C.A. dovrà:

Indicare:

- la ditta che eseguirà il trasporto del M.C.A.;
- la ditta che eseguirà lo smaltimento del M.C.A.;

Allegare:

- l'autorizzazione della ditta che eseguirà il trasporto del M.C.A.;
- l'autorizzazione della ditta che eseguirà lo smaltimento del M.C.A..

2.4. NORME DI RIFERIMENTO

D.Lgs.277/1991:Applicazione direttive CEE su amianto, piombo e rumore;

Legge257/1992:Norme relative alla cessazione dell'uso dell'amianto

D.P.R.915/1982:Applicazione direttive CEE sui rifiuti;

D.P.R.303/1956:Norme generali per l'igiene del lavoro;

D.P.R.547/1955:Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

D.P.R.164/1956:Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;

D.Lgs.81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs.106/09: Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

3. MANUTENZIONE STRUTTURA LIGNEA DELLA COPERTURA

3.1. GENERALITÀ

La manutenzione straordinaria della copertura prevede, oltre la sostituzione del manto di copertura, la totale rimozione del tavolato esistente e la manutenzione dell'orditura portante e delle capriate con la sola sostituzione puntuale degli elementi che non dovessero essere ritenuti idonei dalla D.L. E' prevista la sostituzione di orditura primaria fino al 15% e di orditura secondaria fino al 15%. In particolare verranno verificati tutti "monaci" della capriata alla lombarda dell' edificio A all' intersezione con le "saette" decidendo a discrezione del DL per eventuale sostituzione e/o riparazioni.

Inoltre è incluso nell' appalto il trattamento di tutte le superfici lignee dei tetti A-B-C-D-E-F-G il trattamento con protettivo anti-tarło e anti-muffa.

3.2. PRESCRIZIONI

Prima di mettere in pratica qualsiasi risoluzione che, di seguito, verrà enunciata si renderà necessario seguire delle procedure preliminari indirizzate, sia alla salvaguardia dell'integrità di ogni singolo elemento che compone la struttura del tetto, sia per creare le condizioni atte a garantire una corretta esecuzione dell'intervento. Le operazioni sotto elencate, per fasi successive, costituiranno le accortezze da prendere quando si effettuerà il cauto smontaggio del tetto (in questo frangente lo smontaggio non comprenderà anche gli elementi lignei che costituiscono l'orditura primaria per la quale l'intervento di manutenzione sarà previsto in loco):

- puntellamento e/o sbatacchiamento con appropriati ritii regolabili da cantiere della struttura portante del tetto;
- rimozione dei canali di gronda delle scossaline e quant'altro sia presente sulla copertura;
- verifica della stabilità dei cornicioni e, nel caso siano direttamente connessi con la struttura del tetto, provvedere ad idonei puntellamenti;
- rimozione del manto di copertura secondo le disposizioni relative allo smaltimento amianto
- verifica di ogni singolo elemento che compone il manto di copertura (presenza di eventuali rotture e/o cricature) al fine di accertarne l'eventuale riutilizzabilità e, in tal caso, procedere con la rimozione dalla superficie di ogni genere di deposito (muschi, licheni ecc.) per mezzo di una pulitura manuale tramite bruschinaggio con spazzole di saggina;
- totale rimozione del sottopiano (in pannello o in tavolato) e della piccola orditura lignea compreso il disancoraggio dalla struttura primaria e loro, eventuale, accatastamento in luogo sicuro ed esterno alla struttura, facendo cura di selezionare gli elementi ancora efficienti e riutilizzabili ed effettuare eventuali interventi di pulitura che dovranno essere di tipo manuale con l'ausilio di spazzole di saggina.

3.3. COLLEGAMENTO TRA LE STRUTTURE DELLA COPERTURA E LA MURATURA

Particolare attenzione si dovrà porre nel valutare l'effettiva capacità meccanica delle murature d'imposta, verificando se eventuali infiltrazioni d'acqua od oscillazioni termiche (con conseguente disgregazione dei giunti di malta e degrado del materiale costituente l'apparecchio) abbiano danneggiato gli appoggi delle strutture lignee.

In presenza di murature deteriorate si dovrà consolidare preventivamente le murature sommitali mediante il ripristino dell'imposta con elementi di laterizio pieno ben apparecchiati con malta idraulica.

3.4. COLLEGAMENTO MEDIANTE ZANCHE O SPILLATURE METALLICHE

Prima perforazione dei puntoni nell'asse mediano si procederà a collegarli con la struttura sottostante mediante zanche da annegare nella muratura sommitale ovvero nel cordolo, se questo è presente. Le zanche saranno costituite da piattine in acciaio inossidabile 18/8 AISI 304L (sezione minima 5x50x500 mm) con l'estremità ancorata alla muratura, sdoppiata in due lembi ripiegati in versi opposti. Le zanche dovranno essere fissate ai falsi puntoni tramite doppia bullonatura in acciaio (minimo 12 mm) fermata con doppio dado. L'appoggio del puntone alla muratura d'imposta potrà essere aiutato grazie al posizionamento di opportuni cunei di legno (pancali), sagomati e dimensionati secondo le disposizioni di progetto, fissati (con chiodi inox o tirafondi filettati) alla struttura muraria, alle zanche di collegamento e ai puntoni stessi.

L'intervento sarà completato con un modesto "getto" di malta adesiva (spessore minimo 6 cm) a sigillo dell'armatura longitudinale di collegamento (piatto più ancoraggi).

3.5. COLLEGAMENTO MEDIANTE CATENE LIGNEE

Nelle coperture degli edifici B, C, D, F G, qualora ritenuto necessario, per ripristinare l'idoneità statica delle capriate leggere si potrà ricorrere alla sostituzione delle doppie catene lignee con altre adeguatamente dimensionate (ad es. 100x150 mm) posizionate allo spicco della muratura ed ancorate ai falsi puntoni spingenti attraverso barre filettate inox (minimo 2 diametro 12 mm) munite di doppi dadi ciechi a ciascuna estremità. Il legname utilizzato dovrà essere esente da difetti, perfettamente stagionato (salvo diversa prescrizioni di progetto), di specie durevole (ad es. faggio o larice) ed essere trattato preventivamente con prodotto anti-muffa ed anti-tarło. Al fine di evitare eventuali svergolamenti delle tavole potranno essere introdotte delle chiavardature costituite da barre bullonate distanziate ogni 100-120 cm.

3.6. CONNESSIONE TRA I DIVERSI ELEMENTI COSTITUENTI L'ORDITURA

L'intervento si pone il fine di garantire un adeguato collegamento fra i diversi elementi strutturali costituenti l'orditura, in quanto la sola eliminazione delle spinte dei falsi puntoni non è sufficiente a contenere i possibili danni creati da scorrimenti e cadute degli elementi lignei.

3.6.1. *Connessione mediante staffe e/o piastre metalliche*

Al fine di migliorare o creare collegamenti tra i vari elementi lignei costituenti l'orditura primaria e secondaria, e seguendo le necessità riscontrate, si potranno posizionare delle piastrine in lamierino zincato (sezione minima 2x40 mm) ancorate sull'intradosso delle orditure minori (per es., travicelli o mezzanelle) e in seguito ripiegate sulla superficie di appoggio di terzere o travi di colmo. Queste piastre saranno ancorate alle strutture lignee attraverso viti autofilettanti o chiodi inox. Se il progetto prevederà il collegamento, in corrispondenza dell'orditura principale, (tramite tavola di legno o piatto metallico), di tutti i travicelli non si renderà necessario collegarli tutti ma sarà sufficiente vincolarne uno su tre; in caso contrario occorrerà effettuare l'intervento su tutta l'orditura minuta. I correnti potranno anche essere collegati all'orditura principale mediante vaschette metalliche zincate a doppio vano oppure attraverso angolari di lamiera di acciaio (spessore minimo 5 mm) muniti eventualmente, di squadretta di irrigidimento; entrambi i dispositivi di ancoraggio saranno opportunamente fissati alle strutture lignee attraverso chiodi inox o viti autofilettanti.

In alternativa per collegare i travicelli inclinati di falda alla trave di colmo o i falsi puntoni agli arcarecci si potranno utilizzare delle staffe metalliche verticali ritorte sagomate a sella secondo i disegni di progetto, in ogni caso si renderà necessario anche il posizionamento di un piatto metallico zincato (sezione minima 2x50 mm) da collocare sull'estradosso dell'orditura e fissato a questa tramite tirafondi filettati zincati (diametro 12 mm lunghezza 120 mm per parte).

Sarà sempre consigliabile (nei casi in cui si renderà possibile) realizzare il collegamento tra puntoni contrapposti, attraverso l'inserimento di doppio bullone in acciaio zincato a sezione circolare (minimo 14 mm su foro di 15 mm) e testa esagonale vincolato al legno con dado e rosetta in acciaio poggiata sul legno per tutta la sua superficie.

3.6.2. *Connessione mediante tavola e/o gattello in legno*

Per la connessione tra puntoni e arcarecci si potranno utilizzare gattelli in legno della stessa essenza dei puntoni o di qualità più dura. Il gattello potrà essere realizzato con massello trapezoidale largo circa 120-140 mm ed alto 70-100 mm, fissato con un tirafondo filettato in acciaio zincato (diametro 12 mm lunghezza 150 mm) sull'arcareccio e con due tirafondi (delle stesse caratteristiche) sul puntone.

3.7. FISSAGGIO ELEMENTI SPORGENTI

I manufatti che fuoriusciranno dal piano di copertura con vasta superficie di appoggio ed alto peso, proprio come comignoli ed abbaini, andranno fissati alla base attraverso un profilato ad "L" di dimensioni minime 100x8 mm e lunghezza uguale alla dimensione del manufatto da ancorare. Tale profilato verrà ancorato all'impalcato di copertura (costituito, a seconda dei casi, da tavolato in legno, da pianelle in cotto o da soletta in cls) attraverso 4 tirafondi in acciaio zincato minimo da 10 mm di lunghezza, tale da essere fissati all'intradosso dell'impalcato con dado ad una contropiastra in acciaio di sezione minima 8x80 mm.

Altri elementi leggeri e snelli come antenne o aste per bandiere dovranno essere messi in opera sull'impalcato attraverso una piastra in acciaio zincato (dimensioni minima 10x300x300 mm) munita di asola ad incastro di dimensioni tali da poter posizionare la base del manufatto in oggetto. La suddetta piastra sarà ancorata all'impalcato mediante 4 viti tirafondi seguendo la procedura descritta sopra. In caso di elementi alti si renderà necessario posizionare, ad un'opportuna distanza dalla base del manufatto una o più piastre, (seguendo le prescrizioni della D.L.) di analoghe dimensioni alla quale saldare un dispositivo regolabile (ad es. i tenditori tradizionali con cavetto e morsetti di bloccaggio in acciaio zincato) per controventare l'estremità libera dell'elemento da fissare.

Successivamente all'ancoraggio di queste piastre si dovrà porre particolare attenzione ai raccordi tra i piani verticali con quello "orizzontale" di copertura posizionando appositi faldali, o gusci di raccordo, al fine di evitare infiltrazioni di acque meteoriche.

3.8. RIGENERAZIONE DI TESTATE DI TRAVI E NODI DI INCAVALLATURE

L'intervento verrà eseguito allorché la testa di una trave risulti deteriorata in modo avanzato, (tanto da compromettere la stabilità dell'intera unità strutturale con il rischio di coinvolgere, per l'azione che le strutture ausiliari esercitano, quelle adiacenti) e, pur non garantendo un adeguato appoggio, non si ritiene opportuno operare la sostituzione totale della struttura, sia per ragioni estetiche, sia economiche che logistiche (difficoltà della procedura di sostituzione). Prima di effettuare qualsiasi operazione sostitutiva e/o consolidante parziale o integrale, dovrà essere effettuata una scrupolosa campagna diagnostica del manufatto al fine di verificare lo stato conservativo della trave, e la sua reale efficienza statica.

A questa categoria di intervento appartengono diverse tecnologie esecutive, alcune condivisibili (quelle cioè che impiegano prevalentemente legno come gli incaltri o legno lamellare in opera) altre accettabili con riserva, come quelle che prevedono la ricostruzione della testata della trave mediante getto di betoncino epossidico e protesi costituite da barre in acciaio inossidabile o vetroresina.

3.8.1. Ricostruzione mediante protesi in legno

La procedura si effettuerà dall'estradosso della trave; previa puntellatura della struttura, con ritti regolabili da cantiere, si rimuoveranno nelle zone limitrofe alla testa della trave le porzioni del pavimento o del manto di copertura con i relativi tavolati di supporto ed eventuali travetti o morali dell'orditura secondaria; infine si scoprirà la testa della trave liberandola dall'ammorsatura del muro. Si eseguirà, seguendo le indicazioni di progetto, un'accurata pulizia al fine di evidenziare la parte danneggiata e si procederà ad asportare le parti deteriorate (marcescenti) del legno che, a giudizio della D.L., non potranno essere risanate; si ricorda che sarà esplicitamente vietato l'uso dell'accetta.

La creazione d'appropriate protesi in legno potrà essere eseguita seguendo diverse tecniche, in ogni caso l'obiettivo dell'intervento, oltre al ripristino dell'efficacia del collegamento esistente, sarà quello di mantenere, per quanto sarà possibile, l'articolazione e la duttilità originale del nodo. Il materiale ligneo, da mettere in opera per l'integrazione, dovrà essere d'eccellente qualità (anche superiore a quella del materiale originale), privo di difetti, a bassa umidità (non dovrà superare il 6-10 %); inoltre dovrà essere, se sarà possibile, della stessa specie legnosa o, altrimenti, di una specie altrettanto dura e durevole. Tutto il legname utilizzato dovrà essere preventivamente trattato con prodotti biocidi.

3.8.2. Protesi con legno lamellare "artigianale"

L'operazione prevederà la creazione di teste di travi o nodi di capriate tramite legno lamellare artigianale eseguito in cantiere mediante la posa in opera di tavolette (di norma della stessa specie legnosa e di uno spessore di circa 25 mm) attaccate gradualmente sul legno originario e tra loro. Tra queste fasce di legno sarà possibile inserire delle lamine in acciaio inossidabile 18/8 AISI 304L (in alternativa delle barre d'acciaio inossidabile filettate o ad aderenza migliorata) sigillate con adesivo epossidico a consistenza tissotropica (caratteristiche meccaniche medie: resistenza a trazione 18-20 N/mm², resistenza a compressione 45-55 N/mm², resistenza a flessione 30-60 N/mm², modulo elastico 4000 N/mm²). Questa tecnica presenterà il vantaggio di una possibile, quanto parziale reversibilità; di contro è una tecnica lenta e talvolta onerosa (è consigliabile che la procedura sia eseguita da manodopera specializzata) inoltre, normalmente, si rileva difficile aumentare i carichi d'esercizio mantenendo le sezioni originali.

3.8.3. Protesi con guance

La procedura sarà messa in opera sia per fornire resistenze aggiuntive, a complemento di quelle perse, alle strutture degradate da agenti biologici, sia per infondere la rigidità all'intera unità strutturale che ha perduto, in esercizio, le proprietà geometriche originali a causa dell'insufficiente dimensionamento, per carico eccessivo o per fluage.

L'intervento potrà essere interpretato come una sorta di placcaggio laterale (il calcolo della trave verrà condotto per unica sezione somma delle singole sezioni) costituito dall'aggiunta di "guance" lignee, composte da tavole di legno duro o strisce di pannelli di compensato multistrato per usi strutturali sui bordi della struttura (nel caso di riconferire la rigidità perduta sarà necessario applicare lamine parallele estese per tutta la luce della membratura) o del nodo, eseguendo le connessioni nelle parti sane delle membrane. Il ricorso a questi pannelli sarà consigliabile in quanto, in essi, il ritiro dei fogli componenti sarà compensato dalle direzioni alternativamente perpendicolari delle fibre, inoltre presenterà il vantaggio di utilizzare sezioni esigue ed evitare l'attacco di parassiti. La specie legnosa dovrà, preferibilmente, essere la stessa della membratura ma, se ciò non risultasse possibile, si potrà optare per altra specie con accentuate caratteristiche meccaniche. Questa procedura verrà utilizzata, prevalentemente, per il rinforzo di strutture secondarie dove, gli sforzi non avranno ordini di grandezza elevati e, presentando, sovente, sezioni non rigorosamente uguali per tutti gli elementi, l'eventuale lieve aumento di spessore potrà essere accettato; nel caso in cui la struttura sarà sottoposta anche a sforzi di torsione l'operazione sarà sconsigliata.

Queste lamine di compensato ligneo, messe in opera già forate (lunghezza minima 1,5-2 h membratura), dovranno essere incollate alla struttura originale mediante adesivo epossidico ed ancorate mediante barre filettate in acciaio inossidabile AISI 316L fermate con dadi ciechi (minimo 10 mm inghisato in 14 mm) o

viti autofilettanti in acciaio inossidabile seguendo le indicazioni di progetto; talvolta potrà essere necessario mettere in opera anche cerchiature, in special modo in presenza di sezioni sottoposte a momento flettente (per maggiori specifiche sull'inserimento di cerchiature si rimanda all'articolo specifico).

Specifiche: nel caso in cui le guance saranno costituite da tavole di legno duro sarà necessario disporle in modo da contrastare il naturale ritiro del legno, pertanto se i dispositivi di collegamento saranno posti in vicinanza o direttamente agenti sui bordi, la tavola dovrà essere posta in modo che la concavità degli anelli di accrescimento sia rivolta verso l'interno così da contrastare l'imbarcamento; mentre se i collegamenti saranno posizionati in corrispondenza dell'asse longitudinale la disposizione sarà opposta ovverosia con gli anelli di accrescimento rivolti verso l'esterno.

3.8.4. *Protesi con incalmi*

L'intervento si baserà sulla tecnica dell'incalmo, ovverosia la sostituzione della parte degradata con una protesi di legno massiccio stagionato della stessa specie di quello originale, unita al moncone sano mediante una giuntura verticale da realizzarsi con profili ad incastro (ad es. a metà legno retto od obliquo, a dardo di Giove, a forchetta ecc.) sagomato seguendo le prescrizioni di progetto o specifiche delle D.L. (di norma la lunghezza dell'incastro varia dalle 2 alle 3 altezze della trave). Al fine di migliorare questa unione si potranno utilizzare delle appropriate cravatte metalliche o dei bulloni in acciaio inossidabile (minimo 10 mm inghisate in 11 mm, i fori per i bulloni potranno avere un diametro massimo aumentato di solo 1 mm del bullone stesso) a sezione circolare e rispetto al testa esagonale vincolati al legno con dado cieco e rondella in acciaio con uguale diametro del bullone). I bulloni dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e, se sarà necessario, dovranno essere ulteriormente stretti quando il legno avrà raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio.

Una variante a questa procedura, per testate di travi, prevederà il taglio a 45 gradi (in ogni caso compreso tra 30° e 60°) della struttura lignea degradata, con la conseguente messa in opera della protesi in legno massiccio. Le due parti saranno vincolate da barre nervate Fe B 44 K in acciaio inossidabile, il numero minimo consigliato, dall'Eurocodice5, sarà di 2+2 barre diametro 12 mm inghisate in 16 mm nominale del foro consigliato sarà pari al diametro (il diametro della barra scelta + 4 mm) per una lunghezza minima di ancoraggio (consentita dall'EC5, UNI ENV 1995) pari a 200 mm (la lunghezza minima consentita dall'EC5 è la massima).

In caso di ripristino degli elementi di una capriata lignea la procedura sarà identica a quella sopra descritta ad eccezione dell'inclinazione del taglio della parte degradata che sarà in funzione della sollecitazione principale che la struttura dovrà assolvere: per la catena l'inclinazione sarà di circa 60° per meglio trasmettere lo sforzo di taglio, per i puntoni (o altra struttura prevalentemente compressa) sarà indicato operare un taglio a 90° (giunto testa a testa).

3.8.5. *Ricostruzione mediante concrezioni epossidiche ed elementi di rinforzo*

Questo tipo di intervento dovrà essere eseguito solo in caso di vera necessità e quando non si possa realmente intervenire con sistemi meno invasivi. L'intervento si effettuerà dall'estradosso della trave e seguirà le medesime procedure preliminari del precedente ad eccezione della possibilità, se espressamente richiesta dalla D.L., di lasciare uno strato superficiale di legno in modo da assumere la funzione di cassetta, almeno parziale, del successivo getto. Si praticheranno dei fori nel legno sano aventi profondità ed inclinazione dettate dal progetto; previa pulizia del foro mediante aspirazione dei trucioli si inseriranno, seguendo le indicazioni di progetto, le barre in acciaio inossidabile Fe B 44 K ad aderenza migliorata o filettate (ad es., 12 mm inghisato in 16 mm) o in vetroresina per una lunghezza minima di 50 cm; infine si provvederà al getto riempitivo in conglomerato di resina epossidica normalmente caricato con inerti o fibre. Questo composto dovrà essere capace di trasmettere sforzi di taglio nell'ordine di grandezza di quelli sopportati dal legno massiccio (circa 2-3 N/mm²).

L'eventuale cassetta potrà essere rimossa solo a presa avvenuta (circa una settimana), mentre la puntellatura potrà essere dismessa previa ricostruzione della breccia e maturazione del getto.

Questa tecnica ha, indubbiamente, il vantaggio di essere relativamente economica, rapida e versatile senza alterare significativamente (specie se è possibile lasciare l'involucro della trave) l'estetica della trave, di contro, specie se adoperata per ricostruire interi nodi di capriate, può rivelarsi pericolosa a causa del mutamento della ripartizione delle tensioni interne. Inoltre, il valore antisismico dei collegamenti delle aste lignee, indotto dalla duttilità del collegamento stesso, viene a mancare.

3.9. CONSOLIDAMENTO DI TRAVI MEDIANTE CERCHIATURE

La procedura si rivolgerà a strutture sottoposte a sollecitazioni non elevate interessate da rotture, deformazioni o in ogni caso fessurate, purché queste non siano attaccate da funghi insetti o altre patologie debilitanti i tessuti legnosi. Questa tecnica si baserà sul ricollegamento di porzioni distaccate attraverso l'operazione combinata di viti autofilettanti e di cerchiature metalliche. Sarà una procedura totalmente reversibile che non richiederà alcuno smontaggio dell'unità strutturale.

Previo puntellamento dell'unità strutturale si procederà all'immissione perpendicolare, alla superficie di rottura (così da essere sollecitate, in prevalenza a taglio e trazione), delle viti autofilettanti (operazione da compiere a mano e con il sussidio di idonee dime lignee) in eventuali perfori eseguiti con trapano a sola rotazione munito di punta notevolmente più sottile del gambo della vite. L'uso del trapano potrà essere d'aiuto anche per sondare i tessuti legnosi, non si potrà, infatti, utilizzare questa procedura in presenza di rotture nette con tessuti legnosi affetti da attacchi biocidi (inconsistenza del legno). Le viti (minimo 6-8 mm) dovranno, preferibilmente, essere d'acciaio inossidabile (o in ottone) così da presentare, oltre alla resistenza alla corrosione, particolare proprietà di durezza del filetto e un'eccellente attitudine al taglio. La lunghezza sarà in rapporto alla sezione della struttura e seguirà le disposizioni di progetto, in ogni caso la parte liscia del gambo dovrà essere circa pari alla parte separata della trave più vicina alla testa della vite stessa.

La cerchiatura sarà composta, se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto, da due bracci piatti in acciaio inossidabile AISI 304L (uniti da viti di serraggio e di regolazione rivolte in basso per facilitare la regolazione) sagomati a sella (al fine di escludere sollecitazioni nocive sui bordi della struttura in fase di bloccaggio e di esercizio) nelle parti (superiori ed inferiori) a contatto con la trave, ma con l'interposizione di idonei materiali (tavole di legno duro, strisce di compensato per usi strutturali ecc.) adatti a diffondere le tensioni ed evitare il contatto diretto tra acciaio e legno, sovente fonte di condense, a tal fine anche i bracci laterali saranno tenuti separati dal legno mediante interposizione di foglio in neoprene.

4. NUOVA COPERTURA

4.1. GENERALITÀ

La nuova copertura (dei tetti A-B-C-D-E-F-G) verrà realizzata con un tavolato in compensato fenolico, con al di sopra del superiore una doppia listellatura con elementi da cm. 3x5, la prima parallela alla gronda, per il contenimento della coibentazione e della barriera vapore, e la seconda ortogonale alla linea di gronda, per la creazione della camera di ventilazione.

La coibentazione (della falda dei tetti A-B-C-D-E-F-G) verrà realizzata in pannelli di xps (Polistirene Estruso) spessore 40 mm. E' inoltre prevista una seconda coibentazione, relativa ai controsoffitti degli edifici B-C-D-F-G, a cui si rinvia al capitolo: **"9. COIBENTAZIONE TERMICA"**

Il piano di appoggio del manto di copertura verrà realizzato con un'ulteriore tavolato in compensato fenolico.

Inoltre è incluso nell'appalto il trattamento di tutte le superfici lignee dei tetti A-B-C-D-E-F-G il trattamento con protettivo anti-tarlo e anti-muffa

4.2. PRESCRIZIONI

Le prescrizioni contenute in questo paragrafo si applicano al legno massiccio ed ai prodotti a base di legno per usi strutturali, ed in particolare a quello utilizzato sia per la realizzazione del nuovo manto di copertura sia per quello necessario all'integrazione ed alla manutenzione della copertura esistente.

4.3. LEGNO MASSICCIO

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale selezionato, in dimensioni d'uso nelle strutture, classificato, elemento per elemento, secondo la resistenza sulla base di specifiche normative.

I parametri di resistenza, di rigidità e di massa volumica assegnati al legno strutturale vengono di regola determinati sulla base di prove sperimentali normalizzate che producono gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà soggetto nella struttura. Tali prove devono essere condotte su campioni significativi di elementi classificati in dimensione d'uso.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche.

Per tipi di legname non inclusi nelle norme vigenti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra sulla base di confronti con specie legnose note aventi caratteristiche simili a quelle della specie incognita, oppure sulla base di correlazioni con i valori di resistenza, rigidità e massa volumica ottenuti tramite prove eseguite su campioni di provini piccoli e netti. In questi due casi, tuttavia, si dovrà dimostrare di aver tenuto conto della minore affidabilità dei risultati rispetto a quelli ottenuti con il metodo ordinario.

La produzione, fornitura e utilizzazione del legno strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di rintracciabilità dei singoli elementi che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura almeno fino al momento della prima messa in opera.

I valori di resistenza e di rigidità devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO 8375. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova,

ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza che sarà determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

4.4. PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:

- legno strutturale massiccio con giunti a dita legno;
- legno lamellare incollato;
- legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione;
- pannelli a base di legno per uso strutturale;
- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni previste dalle norme vigenti.

4.5. VALORI CARATTERISTICI

Si definiscono valori caratteristici di resistenza di un tipo di legno i valori del frattile 5% della distribuzione delle resistenze, ottenuti sulla base dei risultati di prove sperimentali effettuate con una durata di 300 secondi su provini all'umidità di equilibrio del legno corrispondente alla temperatura di 20°C ed umidità relativa dell'aria del 65%.

Per il modulo elastico, si fa riferimento sia ai valori caratteristici di modulo elastico (frattile 5% della distribuzione dei moduli elastici) sia ai valori medi, ottenuti nelle stesse condizioni di prova sopra specificate.

Si definisce massa volumica caratteristica il valore del frattile 5% della relativa distribuzione con massa e volume corrispondenti alle condizioni di umidità di equilibrio del legno alla temperatura di 20°C ed umidità relativa dell'aria del 65%.

Esistono profili caratteristici riconosciuti come validi e affidabili per ciascun tipo di materiale sul quale è stata condotta una sperimentazione conforme alle normative in vigore.

4.6. PRODUTTORE

Si definisce "produttore" il soggetto legalmente responsabile della classificazione secondo la resistenza meccanica (così come definita nelle pertinenti norme tecniche citate nel seguito) del materiale o del prodotto a base di legno.

In assenza di esplicita indicazione contraria nei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali e prodotti a base di legno, ai fini della responsabilità legale il produttore coincide con il fornitore del materiale o del prodotto.

4.7. LEGNO MASSICCIO

I produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati.

All'atto della posa in opera il direttore dei lavori deve verificare, acquisendone copia, che il legno strutturale sia oggetto di attestato di qualificazione e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

Per il legno strutturale, nelle norme sono disponibili due tipi diversi di profili caratteristici:

- le Categorie: sono riferite a specifici "tipi di legname" ovvero specifiche combinazioni di specie legnosa/provenienza geografica/qualità. Le categorie sono contenute nelle diverse norme di classificazione dei diversi Paesi di produzione del legno strutturale;
- le Classi di Resistenza: sono riunite nella UNI EN 338 e costituiscono una raccolta di "profili normalizzati" di validità generale, utili allorché il progettista non desideri o non sia in grado di indicare un preciso tipo di legname.

Entrambi i tipi di profili caratteristici sono ugualmente ammissibili in sede di progettazione. Tuttavia, al momento della fornitura del materiale, la classificazione di quest'ultimo dovrà essere conforme a quanto prescritto nel progetto.

È ammessa l'equivalenza di una Categoria alla corrispondente Classe di Resistenza (e viceversa) se tale equivalenza è stabilita dalla UNI EN1912.

Profili prestazionali caratteristici diversi da quelli sopra indicati potranno essere assunti nella progettazione sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali in conformità a quanto disposto nella EN 14081 (o normativa riconosciuta equivalente, per legname di provenienza non Europea).

4.8. PROFILI CARATTERISTICI PER LEGNO STRUTTURALE DI PROVENIENZA ITALIANA

Profili caratteristici per tipi di legno strutturale di provenienza italiana sono contenuti nelle UNI 11035 (Parte 1 e Parte 2).

Nelle stesse norme si forniscono le regole di classificazione per i tipi di legname strutturale italiani, nonché indicazioni sulla procedura necessaria per l'attribuzione di profili caratteristici a tipi di legname non inclusi nella norma.

4.9. PROFILI CARATTERISTICI PER LEGNO STRUTTURALE DI PROVENIENZA NON ITALIANA

Per tipi di legno strutturale di provenienza non italiana è possibile utilizzare le Classi di Resistenza equivalenti indicate nella UNI EN 1912.

4.10. SEGATI DI LEGNO

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche :

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza : +/- 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: +/- 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2;
- difetti visibili ammessi, valutati, in funzione della qualità, secondo la norme:

a) Conifere

ISO 1029 - Segati di conifere - Difetti - Classificazione;

ISO 1030 - Segati di conifere - Difetti - Misurazione;

ISO 1031 - Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;

UNI 8198 - Segati di conifere. Classificazione in base alla resistenza meccanica.

b) Latifoglie

ISO 2299 - Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;

ISO 2300 - Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;

ISO 2301 - Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione;

4.11. NORME DI RIFERIMENTO

Norma CE 305/2011 - Regolamento prodotti da costruzione

UNI 8947 - Segati di legno. Individuazione e misurazione dei difetti da essiccazione.

- trattamenti preservanti valutati secondo le seguenti norme:

UNI 8662-1 - Trattamenti del legno. Termini generali;

UNI 8662-2 - Trattamenti del legno. Termini relativi all' impregnazione e alla preservazione;

UNI 8662-3 - Trattamenti del legno. Termini relativi all' essiccazione;

UNI 8859 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA);

UNI 8976 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto;

UNI 8940 - Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto;

UNI 9090 - Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico;

UNI 9092-2 - Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante;

UNI 9030 - Segati di legno. Qualità di essiccazione.

UNI EN 316 - Pannelli di fibra di legno . Definizione, classificazione e simboli;

UNI EN 318 - Pannelli di fibra di legno. Determinazione delle variazioni dimensionali associate a variazioni di umidità relativa;

UNI EN 320 - Pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza alla estrazione assiale delle viti;

UNI EN 321 - Pannelli di fibra di legno. Prove cicliche in ambiente umido.

UNI EN 14080:2013 - Strutture di legno - Legno lamellare incollato e legno massiccio incollato - Requisiti

4.12. PANNELLI A BASE DI LEGNO

I produttori di pannelli a base di legno per uso strutturale devono essere in possesso di attestato di conformità alla relativa parte approvata della norma europea armonizzata EN 13986.

Il produttore di pannelli a base di legno per uso strutturale dichiara, nelle forme previste e per le parti approvate delle norme europee armonizzate sopra citate, quanto previsto dall'appendice ZA e in particolare:

- le caratteristiche tecniche conformemente al paragrafo ZA. 1
- le informazioni che accompagnano la marcatura CE, conformemente al paragrafo ZA.3.

Il metodo di controllo della conformità dei pannelli a base di legno è quello dettagliato nell'appendice ZA- Prospetto ZA.2 "Sistemi di attestazione della conformità" (Sistema 2+) delle relative norme armonizzate. Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio ed approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

All'atto della posa in opera il direttore dei lavori deve verificare, acquisendone copia, che il pannello a base di legno per uso strutturale sia oggetto di attestato di conformità e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori caratteristici di resistenza e di rigidità sono indicati nella EN 12369 (per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra) oppure indicati dai produttori (per i pannelli di legno compensato) con riferimento alla UNI EN 1072, determinati secondo il metodo descritto nella UNI EN 1058.

4.13. ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati:

- Classe di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 +/- 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65 % soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12 %;
- Classe di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 +/- 2 °C e ad una umidità relativa dell'aria circostante che supera l'80 % soltanto per alcune settimane all'anno. Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18 %.
- Classe di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

Tabella 20.2. - Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma UNI ISO 2081

Classe di umidità Trattamento

- | | |
|---|---------------|
| 1 | nessuno (1) |
| 2 | Fe/Zn 12c |
| 3 | Fe/Zn 25c (2) |

(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c.

(2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo.

4.14. DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI

4.14.1. Generalità

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità, si devono considerare i seguenti fattori tra loro correlati:

- l'uso della struttura;
- le condizioni ambientali prevedibili;
- la composizione, le proprietà e le prestazioni dei materiali;
- la forma degli elementi strutturali ed i particolari costruttivi;
- la qualità dell'esecuzione ed il livello di controllo della stessa;
- le particolari misure di protezione;
- la probabile manutenzione durante la vita presunta.

adottando in fase di progetto idonei provvedimenti volti alla protezione dei materiali.

4.14.2. Requisiti di durabilità naturale dei materiali a base di legno

Il legno ed i materiali a base di legno devono possedere un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti ad un trattamento preservante adeguato.

Per i prodotti in legno massiccio, una guida alla durabilità naturale e trattabilità delle varie specie legnose è contenuta nella UNI EN 350, mentre una guida ai requisiti di durabilità naturale per legno da utilizzare nelle classi di rischio è contenuta nella UNI-EN 460.

Le definizioni delle classi di rischio di attacco biologico e la metodologia decisionale per la selezione del legno massiccio e dei pannelli a base di legno appropriati alla classe di rischio sono contenute nelle UNI EN 335 (Parte 1, Parte 2 e Parte 3).

La classificazione di penetrazione e ritenzione dei preservanti è contenuta nelle UNI EN 351 (Parte 1 e Parte 2).

Le specifiche relative alle prestazioni dei preservanti per legno ed alla loro classificazione ed etichettatura sono indicate nelle UNI EN 599 (Parte 1 e Parte 2).

4.14.3. Procedure di qualificazione e accettazione del legno

Le caratteristiche dei materiali, indicate nel capitolato devono essere garantite dai fornitori e/o produttori, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni che seguono.

Il direttore dei lavori potrà far eseguire prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nel presente paragrafo.

4.14.4. Legno massiccio

Per la qualificazione della produzione, i produttori di legno strutturale massiccio devono produrre al Servizio Tecnico Centrale, per ciascun stabilimento, la documentazione seguente:

- l'individuazione dello stabilimento cui l'istanza si riferisce;
- il tipo di elementi strutturali che l'azienda è in grado di produrre;
- l'organizzazione del sistema di rintracciabilità relativo alla produzione di legno strutturale;
- l'organizzazione del controllo interno di produzione, con l'individuazione di un "Direttore Tecnico della produzione" qualificato alla classificazione del legno strutturale;
- il marchio afferente al produttore (in seguito denominato "marchio del fornitore") specifico per la classe di prodotti "elementi di legno massiccio per uso strutturale".

I produttori sono tenuti ad inviare al Servizio Tecnico Centrale, ogni anno, i seguenti documenti:

- a) una dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni iniziali di idoneità della organizzazione del controllo interno di qualità o le eventuali modifiche;
- b) i risultati dei controlli interni eseguiti nell'ultimo anno, per ciascun tipo di prodotto, da cui risulti anche il quantitativo di produzione.

Il mancato rispetto delle condizioni sopra indicate, accertato anche attraverso sopralluoghi, può comportare la decadenza della qualificazione.

Tutte le forniture di elementi in legno massiccio per uso strutturale debbono essere marcate e accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

4.14.5. *Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati*

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, conforme alla norma EN 14081.

Ogni prodotto deve essere marcato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marcatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a se stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in lotti, differenti possono essere i sistemi di marcatura adottati, anche in relazione all'uso.

Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di legname nonché al lotto di classificazione e alla data di classificazione.

Tenendo presente che l'elemento determinante della marcatura è costituito dalla sua inalterabilità nel tempo, dalla impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale e deve comunicare tempestivamente eventuali modifiche apportate.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marcata (pezzo singolo o lotto) viene scorporata, per cui una parte, o il tutto, perde l'originale marcatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni e devono mantenere evidenti le marcature o etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.

4.14.6. *Forniture e documentazione di accompagnamento*

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

4.14.7. *Laboratori di prove e controlli*

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ed i laboratori ufficiali abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 in materia di prove e controlli sul legno.

4.15. ESECUZIONE DI STRUTTURE IN LEGNO

4.15.1. Generalità

Le membrature compresse ed i loro collegamenti (come per esempio i giunti di carpenteria), per cui possa essere prevedibile il collasso a causa dell'inversione di segno della sollecitazione, devono essere progettati in modo tale che non si verifichino separazioni, dislocazioni e disassamenti.

Il collegamento non può essere realizzato mediante spinotti o chiodi a gambo liscio.

Per assorbire tensioni perpendicolari alle fibre, si devono disporre dispositivi aggiuntivi al fine di evitare l'insorgere di fratture parallele alle fibre (splitting).

La distribuzione delle forze di taglio negli impalcati deve essere valutata tenendo conto della disposizione effettiva in pianta degli elementi di controvento verticali ed i vincoli nel piano orizzontale tra impalcato e pareti portanti verticali devono essere di tipo bilatero.

Tutti i bordi dei rivestimenti strutturali devono essere collegati agli elementi del telaio: i rivestimenti strutturali che non terminano su elementi del telaio devono essere sostenuti e collegati da appositi elementi di bloccaggio resistenti a taglio. Dispositivi con funzione analoga devono essere inoltre disposti nei diaframmi orizzontali posti al di sopra di elementi verticali di controvento (ad esempio le pareti).

La continuità delle travi deve essere assicurata, specialmente in corrispondenza delle zone di impalcato che risultano perturbate dalla presenza di aperture.

In assenza di elementi di controvento trasversali intermedi lungo la trave, il rapporto altezza/spessore per una trave a sezione rettangolare deve sufficientemente limitato.

La spaziatura degli elementi di fissaggio in zone di discontinuità deve essere opportunamente ridotta rispetto a quanto previsto nelle condizioni non sismiche.

Quando gli impalcati sono considerati, ai fini dell'analisi strutturale, come rigidi nel loro piano, in corrispondenza delle zone nelle quali si attua il trasferimento delle forze orizzontali agli elementi verticali (ad es. le pareti di controvento) si dovrà assicurare il mantenimento della direzione di tessitura delle travi di impalcato.

4.16. DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE E CONTROLLO DELL'ESECUZIONE

4.16.1. Unioni con dispositivi meccanici

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone).

Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di 0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno.

L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
- b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50 % del diametro del gambo;
- c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

4.17. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Coperture – elementi discontinui

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI di seguito riportate:

UNI 8625-1 - Edilizia. Prove di coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua;

UNI 8626 - Edilizia. Prodotti per coperture discontinue. Caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione;

UNI 8627 - Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche;

UNI 8635-1 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Esame dell'aspetto e della confezione;

UNI 8635-2 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;

UNI 8635-3 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;

UNI 8635-4 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;

UNI 8635-5 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;

UNI 8635-6 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi;

UNI 8635-7 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;

UNI 8635-8 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa convenzionale;

UNI 8635-9 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all' acqua;

UNI 8635-10 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell' impermeabilità all' acqua;

UNI 8635-11 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni;

UNI 8635-12 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro;

UNI 8635-13 - Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del carico di rottura a flessione;

UNI 8635-14 - Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazione della resistenza meccanica del dispositivo di ancoraggio;

UNI 8635-15 - Edilizia. Prove per prodotti di coperture discontinue. Determinazione del numero per unità di area e della massa areica;

UNI 8635-16 - Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio;

UNI 9308-1 - Coperture discontinue. Istruzione per la progettazione. Elementi di tenuta;

UNI 9460 - Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento;

UNI 10372 - Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastre.

5. MANTO DI COPERTURA

5.1. GENERALITÀ

Il nuovo manto di copertura sarà realizzato con elementi modulari in lastre di zinco titanio. I raccordi con gli elementi della copertura come camini, lucernari corpi aggettanti, converse e colmi, dovranno essere realizzati con il medesimo materiale.

5.2. REQUISITI

Gli elementi costituenti il manto dovranno essere sagomati a losanghe di formato 40 x 40 cm, debitamente raccordati con la gronda, gli orli del tetto, i puntoni di falda, i raccordi murali, perimetri di camini, colmi, canali di imprevio con elementi a disegno.

La posa dovrà avvenire dall'inizio dalla linea di gronda, inserendo la chiavetta di posizionamento nella scanalatura della fascia di gronda specifica del sistema. Risalendo la falda, la chiavetta di posizionamento dell'elemento viene inserito nella spaziatura dell'elemento inferiore. Ogni elemento verrà avvitato al sostegno di legno con 3 viti attraverso i fori predisposti.

Il materiale costituente il singolo elemento è zinco laminato, in lega con rame e titanio, con caratteristiche meccaniche e fisiche ottimizzate per l'applicazione in edilizia (coperture e rivestimenti di facciata, finizioni, sistemi di scolo dell'acqua piovana), in particolare in termini di resistenza meccanica e di resistenza alla deformazione del materiale.

In particolare le lastre dovranno essere costituite da zinco di altissima qualità Z1 (zinco puro al 99,995%) con le seguenti caratteristiche minime:

Zinco Z1 con Pb e Cd

Rame 0.08-0.2%

Titanio 0.07-0.12%

Alluminio $\leq 0.015\%$

Caratteristiche dimensionali

Spessore $\pm 0,02$ mm

Larghezza $+2 / -0$ mm

Lunghezza $+5 / -0$ mm

Linearità $\leq 1,5$ mm/m

Planarità ≤ 2 mm e $\omega \leq 0,6$

Caratteristiche meccaniche (in senso parallelo alla laminazione)

0,2% limite di elasticità 110-150 N/mm

Resistenza alla trazione 152-190 N/mm

Allungamento alla rottura $\geq 40\%$

Durezza Vickers ≥ 45

Prova di piegatura (a 180°C) Nessuna fenditura

Allungamento % a scorrimento (1 ora) $\leq 0,08\%$

Prova di piegatura a 4°C (30 mm/min) Nessuna rottura

Imbutibilità (test Erichsen) 7,5 mm senza fenditure

Le lastre dovranno essere sottoposte a procedimento di pre-patinatura sulla faccia esterna ed interna colore grigio antracite

5.3. DISPOSIZIONI GENERALI

Il ponteggio di facciata, gli impalcati di protezione non sono compresi nei prezzi per la realizzazione della copertura. Nel caso che non vengano predisposte tali opere provvisorie, è tassativamente prescritto l'impiego di cinture di sicurezza con bretelle, la cui fune di trattenuta (di lunghezza tale da limitare la caduta a non più di m 1,50) deve essere assicurata direttamente, o mediante anello scorrevole, a parti fisse; tutti gli elementi di sicurezza devono essere dimensionati in modo da resistere alle sollecitazioni derivanti da una eventuale caduta.

5.3.1. *Materiali metallici*

I materiali metallici devono presentare caratteristiche di ottima qualità, privi di difetti, slabbature, ammassature, sfogliature del materiale riportato (per le lamiere zincate) od altre deformazioni visibili; devono essere in stato di ottima conservazione ed assolutamente privi di ruggine.

5.3.2. *Requisiti*

Le lastre di metallo (acciaio zincato, acciaio zincato-alluminio, acciaio zincato-rame, alluminio) ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

I criteri di accettazione sono quelli già indicati. In caso di contestazione si fa riferimento alla norma UNI 10372.

5.4. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Al fine di garantire continuità geometrica al manto di copertura si dovrà avere cura di contenere entro i 2 mm la differenza di livello, nel lato contiguo della giunzione tra due pannelli di sostegno (o tra due elementi di tavolato in legno massiccio). Allo stesso modo, ogni elemento sporgente dal supporto, vite o chiodo, dovrà essere eliminato in modo da evitare qualsiasi deformazione nelle lamiere di zinco-titanio.

5.5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norma EN 988 - Norma europea di qualità del laminato di zinco, rame, titanio.

6. CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO

6.1. GENERALITÀ

Negli edifici B, C, D, F, G (macrofase 1) si dovrà realizzare un controsoffitto in pannelli modulari al fine di ripristinare la delimitazione della zona riscaldata. Il controsoffitto sarà adeguatamente coibentato ed ancorato alla struttura lignea ripristinata.

Nell'edificio principale, individuato con la lettera A (macrofase 2), al piano rialzato, i controsoffitti siano essi in lastre di cartongesso o modulari in microfibra dovranno essere opportunamente pendinati alla struttura (soletta) sovrastante.

6.2. REQUISITI

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone, o in elementi modulari di microfibra. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti debbono essere fissati, mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione, nel caso delle lastre, dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

Nel caso di controsoffittature in lastre, l'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di: - guide a "U" mm 75 - montanti a "C" mm 75 posti ad interasse di mm 600/400/300, e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 - UNI 10718, dello spessore di mm 12,5, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Dovranno essere compresi gli elementi di sospensione al soprastante solaio, la struttura primaria e secondaria di sostegno, gli elementi di tamponamento, la cornice perimetrale e/o la fascia di aggiustamento perimetrale, le velette di raccordo fra i diversi piani di imposta inclusa la preparazione dell'alloggiamento per l'inserimento dei corpi illuminanti, dei diffusori dell'impianto di condizionamento, dei

rilevatori dell'impianto antincendio e quanto altro previsto negli elaborati di progetto impiantistici; e la mano d'opera ordinaria e specializzata per posa in opera, i completamenti e quanto altro necessario a dare l'opera finita a regola d'arte.

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori i disegni esecutivi delle disposizioni degli elementi di controsoffittatura tenendo conto delle indicazioni degli elaborati di progetto impiantistici.

Dovranno essere elaborati i dettagli costruttivi, i tipi di fissaggio e quanto altro necessario per l'esatta definizione di ogni singola componente del controsoffitto.

Inoltre, prima di iniziare la fornitura, dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori i campioni di tutti i componenti di ogni tipo di controsoffittatura e, sempre di ogni tipo, campioni in opera, perfettamente finiti, di dimensioni non minori di 3x3 m., in cui vengano anche inserite tutte le predisposizioni impiantistiche richieste dalla D.L.

La Direzione Lavori, approvati i disegni e campioni, può autorizzare la fornitura riservandosi preventivamente di variare le indicazioni degli elaborati esecutivi di progetto, per quanto riguarda la determinazione delle tipologie e delle predisposizioni impiantistiche. E' onere dell'appaltatore curare il coordinamento con le ditte incaricate dell'esecuzione degli impianti.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle caratteristiche previste dalle norme UNI in materia.

Nel corso della posa in opera dei manufatti ed a posa in opera ultimata, saranno prelevati campioni dei vari componenti, sui quali verranno eseguite le prove che la Direzione Lavori riterrà opportuno effettuare.

Tutti i pezzi di tutti i manufatti che fossero rotti o difettosi o deturpati per motivi legati all'appaltatore dovranno essere cambiati a cura e spese del medesimo.

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari per ottenere superfici perfettamente piane o, comunque, rispondenti ai disegni di progetto.

Al manifestarsi di eventuali scostamenti e imperfezioni nella planarità, la D.L. avrà facoltà di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto, con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita.

Per ogni tipo di controsoffittatura dovranno essere forniti il 2% di tutti i componenti messi in opera tranne che per il cartongesso.

Questa fornitura, imballata e contrassegnata, dovrà essere messa a disposizione della Direzione Lavori non oltre il termine fissato per l'ultimazione del lavoro in oggetto.

Saranno effettuati collaudi di corretto montaggio, complanarità, stato superficiale, combaciamento dei giunti, uniformità di colore, ecc.

Oltre le normali garanzie previste dalle vigenti normative in materia di costruzione, dovrà essere rilasciata garanzia di anni 2 dal collaudo definitivo.

Tale garanzia prevede la sostituzione di qualsiasi elemento che risulti difettoso e rifacimento delle verniciature che dovessero deteriorarsi.

Nella garanzia sono compresi materiali di qualsiasi genere occorrenti e la manodopera necessaria.

La garanzia coprirà anche i danni, i difetti e le responsabilità derivanti da insufficienti sostegni dei controsoffitti o da manchevolezze nella installazione dei vari materiali, disuniformità di colorazione, viraggio del colore ecc.

6.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Per l'esecuzione di rivestimenti di soffitti e controsoffitti leggeri vale la norma UNI EN 13964 .

Per le orditure e i tiranti metallici per soffitti in metallo, in fibra minerale e simili vale la norma UNI EN 13964. L'orditura deve essere compatibile con i sistemi di lastre impiegati.

In presenza di elementi incorporati con massa (kg) maggiore di quella ammissibile per l'orditura del controsoffitto, vanno definite di comune accordo idonee misure, per es. la posa di un maggior numero di tendini, di singoli tendini, rinforzi strutturali.

Le Lastre di fibra minerale per rivestimenti in vista devono avere uno spessore minimo di 13 mm.

Singoli elementi di soffitto, con sezioni aperte o chiuse, per es. pannelli acustici o risonatori, lamelle, pannelli singoli sospesi, dovranno risultare disaccoppiati dalle restanti opere.

I cassettoni di metallo o di plastica nonché i pannelli metallici intagliati vanno irrigiditi ai bordi in maniera che il bordo del taglio non risulti ondulato e la superficie non si infletta in misura maggiore di quella ammessa secondo la norma UNI EN 13964.

I raccordi con elementi costruttivi adiacenti di controsoffitti in fibra minerale, in metallo e simili vanno realizzati, con angolari in lamiera piegata a parete, giuntati a bisello in corrispondenza degli angoli in vista.

6.4. LASTRE IN CARTONGESSO

6.4.1. Generalità

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente.

In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e anche REI 60' / 90' / 120' di resistenza al fuoco.

Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato mentre nel caso di contropareti, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali.

Le lastre in gesso rivestito vanno lavorate secondo la norma UNI 9154-1. Lo spessore del rivestimento monostrato deve essere non inferiore a 12,5 mm, per le lastre di gesso forato e i pannelli portaintonaco di gesso lo spessore deve essere non inferiore a 9,5 mm.

6.4.2. Requisiti

Gli scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei seguenti limiti, definiti secondo le indicazioni della norma UNI 10462 "Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione".

Per la planarità locale e generale nonché per la verticalità valgono le indicazioni della norma UNI 9154-1 "Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica".

Per gli scostamenti lineari di dimensioni in pianta ed in elevazione e di luci nette di aperture valgono le seguenti tolleranze:

| | | | |
|-------------------------------------|------------|----------|--------|
| Misure nominali (m) | fino a 3 m | >3 a 6 m | >6 m |
| Misure in pianta ed elevazione (mm) | ±10 mm | ±15 mm | ±20 mm |
| Aperture (mm) | ±5 mm | ±10 mm | |

Per gli scostamenti angolari in pianta nonché per aperture sono ammessi i seguenti valori:

| | | | |
|------------------------------------|--------------|------------|--------|
| Misure nominali di riferimento (m) | fino a 2,5 m | >2,5 a 6 m | >6 m |
| Scostamento (mm) | ±5 mm | ±10 mm | ±20 mm |

Lungo i giunti tra pannelli contigui di pavimenti sopraelevati sono ammissibili denti di altezza non superiore ad 1 mm.

6.4.3. Giunti e dettagli

I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi costruttivi in modo che i movimenti ammessi risultino compatibili con quelli dei giunti dell'edificio.

Nelle superfici realizzate con lastre in gesso rivestito vanno predisposti giunti di dilatazione ad una distanza non superiore a 15 m e non superiore a 10 m in quelle realizzate con lastre di gesso. Giunti di dilatazione vanno predisposti anche in corrispondenza di restringimenti nei soffitti, dovuti per es. a sporgenze delle pareti, in corrispondenza di corridoi e fregi stretti, per indebolimenti dell'intera opera dovuti ad elementi incorporati.

Giunti di dilatazione compatibili con le deformazioni dei giunti dell'edificio vanno previsti anche per pavimenti sopraelevati e cavi.

Le lastre vanno raccordate con gli elementi costruttivi adiacenti con giunti di testa. Sono anche ammissibili i giunti di testa apparenti.

I raccordi di pannelli in gesso rivestito ed in gessofibra con elementi costruttivi soggetti a sbalzi termici, per es. con lampade incorporate, e con elementi costruttivi di altri materiali, non devono impedire i movimenti relativi.

I raccordi rigidi con elementi passanti, componenti di impianti tecnici e simili vanno isolati acusticamente.

I giunti tra pavimenti ed elementi costruttivi adiacenti vanno realizzati con apposite strisce isolanti perimetrali. I pavimenti sopraelevati vanno provvisti di sufficiente appoggio orizzontale sugli elementi costruttivi adiacenti.

I giunti incrociati sono ammessi soltanto per i pannelli in gesso rivestito e in gessofibra con superficie forata o fessurata.

Le strutture e i rivestimenti costituiti da elementi da disporre su un modulo regolare, vanno realizzati perfettamente allineati lungo gli assi di riferimento predefiniti.

6.5. RASATURE

6.5.1. Generalità

Per le superfici di soffitti e pareti, per le quali non sono richiesti particolari requisiti di aspetto o decorativi, per es. sotto pavimentazioni di piastrelle o lastre, va eseguita una rasatura di fondo, la quale per le lastre in gesso rivestito comprende il riempimento dei giunti nonché l'occultamento delle parti visibili degli accessori di fissaggio. Lo stucco sporgente va rimosso. Sono ammesse le sbavature provocate dagli attrezzi. In funzione del sistema di rasatura prescelto, vanno eventualmente posati, quale armatura, dei nastri per il trattamento dei giunti.

Per le superfici di soffitti e pareti, costituenti per es. il sottofondo per pitture e rivestimenti opache, di riempimento, per rivestimenti di pareti a struttura media e grossolana nonché per intonaci di finitura con grana massima superiore a 1 mm, va eseguita una rasatura di fondo nonché una rasatura finale a filo con lisciatura per ottenere il raccordo uniforme e senza ondulazioni della rasatura alla superficie delle lastre. Non sono ammessi segni di lavorazione o sbavature di rasatura visibili.

Con paramenti doppi o a più strati, i giunti di testa e di raccordo degli strati interni delle lastre vanno riempiti.

6.6. NORME DI RIFERIMENTO

| | |
|----------------|--|
| UNI 10718 | Lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti, metodi di prova |
| DIN 18181 | Lastre in gesso rivestito - Presupposti per la lavorazione |
| UNI 9154 – 1 | Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica |
| UNI 8012 | Edilizia. Rivestimenti esterni ed interni. Analisi dei requisiti. |
| DIN 18184 | Lastre in gesso rivestito accoppiate a polistirolo o poliuretano espanso come materiale isolante |
| UNI EN 313 | Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. |
| UNI EN 520 | Lastre di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova |
| UNI EN 13964 | Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova |
| UNI 5371 | Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove; |
| UNI 10718 | Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova; |
| UNI EN 12859 | Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova; |
| UNI EN 13279-2 | Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova; |
| UNI EN 14195 | Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova. |

7. MURATURE

7.1. GENERALITÀ

Tutte le chiusure delle murature esterne che possono essere oggetto di parziale demolizione per la sostituzione di travetti o per la manutenzione delle capriate dovranno essere ricostruite avendo cura di ricreare gli stessi spessori demoliti, al pari dei varchi realizzati al piano rialzato.

7.2. REQUISITI

I tramezzi di una testa verranno eseguiti con mattoni scelti, esclusi i rottami e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutti i tramezzi, di qualsiasi specie, saranno eseguiti con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali. La chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto sarà eseguito, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi (di legno, di ferro), le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per asperione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna: saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con parametro a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico. Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. Tutte le murature dovranno rispondere alle norme in vigore relative alla portata ai carichi orizzontali.

7.3. DISPOSIZIONI GENERALI

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e simili non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norme: UNI 8942-1, UNI 8942-2, UNI 8942-3.
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

7.4. LATERIZI

7.4.1. Generalità

Si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 - Norme per l'accettazione dei materiali laterizi - e alle norme UNI vigenti.

7.4.2. Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini, noduli e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

I laterizi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura giusta ed uniforme, essere di pasta fine, compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati, né cavillati. I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0,5 per mille di anidride solforica (SO₃) e devono, sia asciutti che bagnati, avere una resistenza allo schiacciamento di almeno 140 Kg per centimetro quadrato; devono soddisfare per ciò che riguarda categorie, requisiti e prove alle norme UNI da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda nonché alle prescrizioni di cui al R.D. 16 novembre 1939 n° 2233.

I laterizi per solaio devono soddisfare le norme UNI 5631-65, 5633-65, 9730/1-2-3 del 1990 ed essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 16 giugno 1976 relativo alle "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in c.a., ecc."

Oltre alle norme UNI, i laterizi aventi funzioni strutturali, sono obbligati per legge a rispettare determinati requisiti di accettazione fissati dal D.M. 24 gennaio 1986 "Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche"; D.M. 20 novembre 1987 "Norme Tecniche per la progettazione e collaudo degli edifici in muratura e loro consolidamento (zone non sismiche)".

E' vietato l'impiego di laterizi per i quali le prove chimiche da effettuare nei laboratori sperimentali ufficiali, abbiano rilevato una quantità di anidride solforica superiore allo 0,05 % in peso.

7.4.3. Caratteristiche costruttive

7.4.4. Sigillatura dei giunti verticali

Un giunto verticale deve avere tenuta ai fumi e resistenza al fuoco almeno pari a quella della parete; è pertanto necessario, al fine di garantire tali funzionalità e prestazioni, utilizzare materiali certificati e rispettare le indicazioni seguenti :

1. Le superfici devono essere perfettamente pulite, esenti da oli, grassi e polveri.
2. Inserire nel giunto la lana di roccia lasciando lo spazio necessario per l'applicazione del sigillante elastico antifumo.
3. Applicare il sigillante come indicato nel disegno.
4. Lasciare la superficie del sigillante con una spatola. Lasciare indurire per almeno 48 ore.

Per i giunti orizzontali, sigillatura della sommità delle pareti con il solaio, si seguono le stesse modalità operative.

7.4.5. Ancoraggi e fissaggi

Controtelai di porte e finestre vengono fissati direttamente, con idonee viti, alle pareti senza necessità di ammorsamento con zanche e malta cementizia.

Eventuali carichi (quali arredi, sanitari, impianti, ecc..) applicati alle pareti interne ed esterne possono essere fissati con appositi tasselli corredati dalle relative viti metalliche.

7.4.6. Operazioni di posa

La buona riuscita di un intervento, che prevede l'impiego di calcestruzzo cellulare autoclavato è legata soprattutto ad una corretta esecuzione delle operazioni di posa. Occorre pertanto osservare gli accorgimenti costruttivi che vengono segnalati utilizzando gli specifici prodotti accessori e i relativi attrezzi.

- Preparazione del collante di posa: Il collante cementizio apposito per calcestruzzo cellulare autoclavato deve essere miscelato in modo omogeneo all'acqua d'impasto con l'idoneo frullino fino ad ottenere una plasticità ottimale.

- Posa del primo corso: Partendo dal muro di fondazione (o dal solaio dello scantinato), che deve essere adeguatamente isolato con una guaina impermeabile per evitare la risalita dell'umidità, si stende uno strato di malta bastarda sul quale si posa il primo corso di blocchi di calcestruzzo cellulare autoclavato.

- Allineamento, livellamento, accostamento: Utilizzando la cazzuola dentata nella misura idonea allo spessore dei blocchi, si stende il Collante Cementizio per la formazione dei giunti orizzontali e verticali con un movimento dal basso verso l'alto, per il fianco verticale, e poi in orizzontale a scorrere fino ad esaurimento del collante contenuto nella cazzuola. Lo spessore dei giunti risulta di circa 1-1,5 mm grazie alla dentatura della cazzuola che regola la stesura del collante.

Per avere un idoneo ammorsamento, i corsi devono essere sfalsati di una distanza variabile fra 1/3 e 1/2 della lunghezza dei blocchi.

Durante la posa è opportuno regolare la planarità dei corsi utilizzando il martello di gomma per il livellamento dei blocchi, ed eliminando le eventuali asperità o dislivelli superficiali con la pialla dentata.

7.4.7. Requisiti

Oltre a quanto sopra specificato per i laterizi i blocchi di calcestruzzo dovranno avere una resistenza REI maggiore di 120.

7.5. MALTE PER MURATURE

7.5.1. Generalità

La malta da muratura deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di attestato di conformità all'annesso ZA della norma europea EN 998-2 (Marcatura CE).

Il fabbricante di malta dichiara, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.I a) dell'appendice ZA della parte armonizzata della norma europea EN 998-2.

Il sistema di attestazione della conformità delle malte, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 è indicato nella seguente Tabella 19.4.

| Tabella 19.4 | | |
|---|---------------------|-------------------------|
| Specifica Tecnica Europea di riferimento della Conformità | Uso Previsto | Sistema di Attestazione |
| Malta per murature | usi strutturali | 2+ |
| UNI EN 998-2 | uso non strutturale | 4 |

Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio ed approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Il Sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, Procedura 3, del D.P.R. n. 246/1993

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (regii decreti 16 novembre 1939, n. 2231 e n. 2230; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 31 agosto 1972 e successive integrazioni o modificazioni).

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione fm. La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza fm espressa in N/mm² secondo la Tabella 19.5. Non è ammesso l'impiego di malte con resistenza fm ≤ 1 N/mm².

| Tabella 19.5 - Classi di malte | | | | | | |
|---|------|----|-----|-----|-----|----|
| Classe | M2,5 | M5 | M10 | M15 | M20 | Md |
| Resistenza a compressione N/mm ² | 2.5 | 5 | 10 | 15 | 20 | d |
| d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore. | | | | | | |

7.5.2. *Malte tradizionali*

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme: R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo le seguenti tabelle 19.6 e 19.7.

Tabella 19.6 - Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

| Classe | Tipo di malta | Composizione | | | | |
|--------|---------------|--------------|-------------|-----------------|--------|-----------|
| | | Cemento | Calce aerea | Calce idraulica | Sabbia | Pozzolana |
| M4 | Idraulica | - | - | 1 | 3 | - |
| M4 | Pozzolonica | - | 1 | - | - | 3 |
| M4 | Bastarda | 1 | - | 2 | 9 | - |
| M3 | Bastarda | 1 | - | 1 | 5 | - |
| M2 | Cementizia | 1 | - | 0,5 | 4 | - |
| M1 | Cementizia | 1 | - | - | 3 | - |

Tabella 19.7 - Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

| Tipo di malta | Rapporti in volume | Quantità per 1 m ³ di malta (kg) |
|---------------------------------------|--------------------|---|
| Calce idrata, sabbia | 1: 3,5 | 142-1300 |
| | 1: 4,5 | 110-1300 |
| Calce idraulica, sabbia | 1:3 | 270-1300 |
| | 1:4 | 200-1300 |
| Calce eminentemente idraulica, sabbia | 1:3 | 330-1300 |
| | 1:4 | 250-1300 |
| Calce idrata, cemento, sabbia | 2:1:8 | 125-150-1300 |
| | 2:1:9 | 110-130-1300 |
| Cemento, sabbia | 1:3 | 400-1300 |
| | 1:4 | 300-1300 |

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm² per l'equivalenza alla malta M1

8 N/mm² per l'equivalenza alla malta M2

5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M3

2,5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M4

7.5.3. *Malte premiscelate*

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

7.6. NORME DI RIFERIMENTO

7.6.1. *Pareti - Classificazione*

UNI 8369-2 - Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;

UNI 8979 - Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali;

UNI 9269 - Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti;

7.6.2. *Pareti interne semplici*

UNI 8201 - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;

UNI 8326 - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

UNI 8327 - Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

7.6.3. *Pareti - terminologia - classificazione - limiti di accettazione - metodi di prova*

UNI EN 771-1 - Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;

UNI EN 771-2 - Specifica per elementi di muratura - Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;

UNI EN 771-3 - Specifica per elementi di muratura - Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri);

UNI EN 771-4 - Specifica per elementi di muratura - Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;

UNI EN 771-5 - Specifica per elementi di muratura - Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;

UNI EN 771-6 - Specifica per elementi di muratura - Elementi di muratura di pietra naturale;

UNI EN 772-1 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a compressione;

UNI EN 772-2 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'area percentuale dei vuoti in elementi di muratura in calcestruzzo (metodo dell'impronta su carta);

UNI EN 772-3 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica;

UNI EN 772-4 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della massa volumica reale ed apparente e della porosità aperta e totale degli elementi di muratura in pietra naturale;

UNI EN 772-5 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del tenore di sali solubili attivi degli elementi di muratura di laterizio;

UNI EN 772-6 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a trazione per flessione degli elementi di muratura di calcestruzzo;

UNI EN 772-7 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua;

UNI EN 772-9 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura in silicato di calcio mediante riempimento con sabbia;

UNI EN 772-10 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del contenuto di umidità in elementi di muratura in silicato di calcio e in calcestruzzo aerato autoclavato;

UNI EN 772-11 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuta alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio;

UNI EN 772-14 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della variazione di umidità di elementi di muratura di calcestruzzo e di materiale lapideo agglomerato;

UNI EN 772-15 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della permeabilità al vapore acqueo di elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;

UNI EN 772-16 - Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 16: Determinazione delle dimensioni;

UNI EN 772-18 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza al gelo/disgelo degli elementi di muratura di silicato di calcio;

UNI EN 772-19 - Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della dilatazione all'umidità di grandi elementi da muratura in laterizio con fori orizzontali;

UNI EN 772-20 - Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 20: Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura.

7.6.4. *Malte – classificazione*

UNI 8993 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione;

UNI 8994 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità;

UNI 8995 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca;

UNI 8996 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell' espansione libera in fase plastica;

UNI 8997 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta;

UNI 8998 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;

UNI EN 12190 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

7.6.5. *Metodi di prova delle malte cementizie*

UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;

UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante stacciatura);

UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;

UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);

UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);

UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;

UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;

UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;

UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

8. **OPERE DI RESTAURO**

E' previsto nella nuova sala conferenze che venga restaurata la parete in mattoni faccia a vista del preesistente edificio che rimane all' interno della stessa. Le due pareti, ortogonali tra loro, di superficie complessiva di mq. 101 sono oggetto di un intervento di restauro che prevede le seguenti lavorazioni:

- Trattamento con idro-pulitrice
- Stuccatura delle fughe tra i mattoni
- Rifacimento porzioni di intonaco di pilastri-lesene e coree ed altri eventuali elementi decorativi

9. COIBENTAZIONE TERMICA

9.1. GENERALITÀ

Per la coibentazione termica delle falde di tutti tetti (A-B-C-D-E-F-G) si veda il capitolo “**4. NUOVA COPERTURA**”

È inoltre prevista per gli edifici B-C-D-F-G la coibentazione termica del controsoffitto in cartongesso al fine di isolare il sottotetto mediante la posa di un materassino di lana di roccia, sp. 10 cm. Lo spessore della coibentazione è variabile in funzione sia dell'elemento da coibentare che dalla destinazione della struttura da isolare.

9.2. REQUISITI

La lana di roccia deve essere fornita in pannelli, imballaggi originali della Ditta produttrice e nello spessore e caratteristiche richieste.

La lana di roccia deve essere completamente imputrescibile, inattaccabile dalle muffe, insetti e dall'umidità, incombustibile, resistente agli agenti chimici, non emettere odori né gas tossici ed avere costanza nel tempo delle prestazioni meccaniche.

Le caratteristiche fisiche verranno determinate con i metodi previsti dalle norme UNI 6267/68 - 6823/71 - 6547/69 - DTU 20/11 Annexe IV - ASTM C 240/72 - UNI CTI 7891/7 e FA 113/83 nonché il comportamento al fuoco con procedura ISO DIS 1182/2 e del D.M. 26 giugno 1984 previsti in classe 1 e 0.

9.3. DISPOSIZIONI GENERALI

La coibentazione termica sarà realizzata con pannelli in lana di roccia di tipologia differente per ogni applicazione.

Gli isolanti termici da mettere in opera vanno posati sull'intera superficie con giunti ben serrati e bloccati contro lo spostamento, e vanno rifilati lungo gli elementi costruttivi adiacenti. I vuoti tra telai di porte o finestre e gli adiacenti profilati dell'orditura vanno imbottiti con isolanti termici in fibra.

9.4. NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia - prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - specificazione.

UNI EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale - Specifica

UNI EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale – Specifica

10. BARRIERA AL VAPORE

10.1. GENERALITÀ

Al di sotto dello strato isolante dovrà essere posata una barriera vapore costituita da un foglio di polietilene estruso, posato a secco e sigillato sui sormonti con nastro biadesivo: spessore 0,4 mm.

10.2. REQUISITI

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.).

11. INTONACI

11.1. GENERALITÀ

In corrispondenza delle murature esterne o interne che possono essere oggetto di parziale demolizione per la sostituzione di travetti (macrofase 1), per la manutenzione delle capriate (macrofase 1) o per l'apertura di brecce (macrofase 2) e le assistenze impiantistiche (macrofase 2) dovrà essere ripristinato l'intonaco con le medesime caratteristiche dell'esistente.

11.2. DISPOSIZIONI GENERALI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci di qualunque specie siano: lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la direzione dei lavori.

11.3. REQUISITI

I cementi decorativi, gettati in opera ad imitazione di pietra naturale di qualsiasi tipo e colore, comportano la formazione di uno strato superficiale con impasto di sabbia normale, polvere di marmo, graniglia e scaglia con cemento, variamente lavorato (raspato, martellinato, spuntato).

L'opera del cementista comporta la rasatura a gesso del cassero e la formazione della sagoma con assoluta precisione di piani, allineamenti e riproduzione della sagoma di ornato, il necessario getto dell'impasto di cemento e graniglia (con polvere di marmo, scaglia, coloranti, ingredienti) della stessa pietra naturale da imitare con uno spessore non inferiore a 10 mm, ed esteso a tutta la parte destinata a rimanere in vista.

I cementi decorativi gettati in opera comportano la fornitura dei materiali occorrenti, gesso, sabbia normale, polvere di marmo, graniglia, scaglie, cemento e le prestazioni di mano d'opera da specialista: sono esclusi i ponteggi, le impalcature e le opere provvisorie.

Gli intonaci speciali, eseguiti dallo specialista (intonaco di cemento decorativo, intonaco colorato pietrificato, intonaco con graniglia lavata a getto) comportano l'applicazione alle strutture murarie di uno strato di cemento e graniglia con aggiunta di coloranti ed ingredienti particolari e finiture delle superfici viste, diverso a seconda del tipo di intonaco.

Per l'intonaco in cemento decorativo, ad imitazione di pietra naturale, valgono le prescrizioni viste sopra per i cementi decorativi gettati in opera e la finitura della superficie vista può essere raspata, martellinata o spuntata.

Per l'intonaco colorato pietrificante, esso comporta l'applicazione di uno strato di impasto a base di cementante neutro, idrofugo in polvere, colori minerali fini, granulati quarzosi di diverse dimensioni e dosati in modo da assicurare la massima compattezza dell'impasto, la lustratura della superficie finita; tale intonaco può essere applicato mediante spruzzatura con idonea apparecchiatura; la spruzzatura non comporta ulteriore lavorazione della superficie vista.

I materiali per riparazione a base epossidica bicomponente, con induritore flessibilizzante poliammidico, devono avere come caratteristiche un peso specifico non superiore a Kg/dm³ 1,5 , residuo secco non inferiore al 68%, viscosità misurata a 22° in coppa Ford 4 non inferiore a 80" + 5".

I protettivi elastomerici per manufatti cementizi, a due componenti a base di elastomeri poliuretani alifatici, saranno caratterizzati da allungamento a rottura a + 20° C non inferiore al 360% e a 10° C non inferiore al 250%, coefficiente μ di resistenza alla diffusione del vapor d'acqua > a 10.000, la durezza Shore non inferiore a 65, la resistenza a trazione, secondo le norme UNI 5819- 66 > di 8-10 MPa ed il Modulo Elastico valutato al 100% < a 2,5 MPa.

11.4. SABBIA

11.4.1. Generalità

la sabbia pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere.

Sarà accuratamente nettata da sostanze eterogenee. Potrà essere ordinata la lavatura della sabbia ad una o più riprese in acque chiare.

11.4.2. Requisiti

Si intenderà come sabbia ordinaria per malte quella i cui grani passano dallo staccio con fori circolari di due millimetri di diametro.

Per intonaci e raffinamenti di superfici è invece prescritta sabbia a granuli di diametro non superiore a mezzo millimetro per la colla, e non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi.

Per le opere in conglomerato cementizio semplice o armato la sabbia dovrà in particolare rispondere ai requisiti di cui al R.D. 16 novembre 1939 n° 2228, n° 2229 e successivi.

11.5. CALCE

11.5.1. Generalità

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti d'accettazione di cui alle norme del R.D. 16.11.1939 nr. 2231.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di uniforme cottura, non bruciata, né vitrea, né lenta ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra: sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di rena. La calce grassa destinata agli intonachi dovrà essere spenta almeno quattro mesi prima dell'impiego; quella destinata alla muratura da almeno 15 giorni.

Per le calce aeree in zolle l'estinzione dovrà essere eseguita a bagnolo o con altro idoneo sistema. E' vietato lo spegnimento a getto.

La calce idrata in polvere dovrà soddisfare alle norme del citato decreto 16 novembre 1939 n° 2231 e successivi.

11.6. LEGANTI IDRAULICI

11.6.1. Generalità

Leganti idraulici - Dovranno corrispondere per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme ed indicazioni vigenti, le quali si intendono qui letteralmente trascritte.

In particolare per le norme di accettazione vale quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 1966 e dal D.M. 31 agosto 1972 e successivi.

Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

11.7. GESSI

11.7.1. Generalità

I gessi dovranno essere di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.

I gessi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

L'uso di essi dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori e comunque limitato a lavori di carattere accessorio.

I gessi si dividono:

gesso comune (massima durezza con 60% di acqua in volume, resistenza alla trazione dopo tre giorni 15 Kg/cm²);

gesso da stucco (massima durezza con 60% di acqua in volume, resistenza alla trazione dopo tre giorni 20 Kg/cm² alla compressione dopo tre giorni 40 Kg/cm²);

gesso da forma (scagliola) - (massima durezza con 70% di acqua in volume, resistenza alla trazione e alla compressione come il gesso da stucco).

11.8. PARASPIGOLI

11.8.1. Generalità

Prima della formazione degli intonaci dovranno essere applicati i paraspigoli realizzati con profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 e dello spessore di mm 1.

11.9. RINZAFFO CON INTONACO RUSTICO

11.9.1. Generalità

Sul lato interno della cortina esterna della parete perimetrale dovrà essere realizzato un rinzaffo con intonaco rustico posato senza obbligo di piani.

11.9.2. Requisiti

L'intonaco grezzo dovrà essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con o senza predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1,00 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo "325" e 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo "325" per 1,00 m³ di sabbia.

11.10. NORME DI RIFERIMENTO

11.10.1. Intonaci

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie – Malte per intonaci interni ed esterni

DIN V 18550 Intonaco e sistemi di intonacatura – Esecuzione

DIN 18558 Rivestimento plastico – Concetti, requisiti, esecuzione

DIN EN 13914-1 Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 1: intonaco esterno

DIN EN 13914-2 Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 2: progettazione e direttive principale di intonaci interni

UNI 5371 Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove.

UNI 8377 Leganti a base di solfato di calcio per l'edilizia. Gessi per intonaco (scagliola). Requisiti e prove

11.10.2. Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta)

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie – Malte per intonaci interni ed esterni

UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie – Malte da muratura

12. PAVIMENTI

12.1. DISPOSIZIONI GENERALI

All' interno del Teaching Center sono previsti i seguenti tipi di pavimento per aree funzionali:

- Nuova sala Conferenze: Terrazzo alla veneziana
- Hall d' ingresso (principale e secondaria): Pavimento in marmette di cemento e granulati di marmo o granito
- Aule di Simulazione: Pavimenti in teli di Linoleum
- Altri ambienti (Area amministrativa, aule Didattiche, Centro di Formazione, bagni e disimpegni): pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato a superficie smaltata

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti senza macchie di sorta.

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento poi da eseguire al livello previsto dal progetto. I pavimenti in mattonelle di cemento, di cemento e graniglia, di gres, o greificate e vetrificate in superficie vista (zone servizi igienici), saranno usati sopra un letto di malta cementizia a consistenza di terra appena umida distesa a perfetto livello sopra il sottofondo. Su questo letto sarà poi sparso del cemento prima della posa delle singole mattonelle.

Quest'ultime, poste nel disegno voluto, saranno poi pigiate fino al riuffimento della malta dalle connessioni. I pavimenti in mattonelle, esclusi quelli con superficie greificate o verificate, saranno, a maturazione avvenuta, arrotati con molle in carborundum, smeriglio o arenaria a seconda della durezza del materiale formate la superficie vista della mattonella.

I pavimenti che non possono essere arrotati come quelli di gres o a superficie vista greificata o vetrificata dovranno essere eseguiti con maggior cura di quelli in mattonelle cementizie per ottenere senza correzioni il piano del pavimento al livello voluto. Prima del loro impiego le mattonelle in gres o greificate, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Per i pavimenti in lastre di marmo tenero e i pavimenti in seminato alla veneziana (nuova sala conferenze) valgono le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento. Per quelli di pietre dure, come granito, porfido, diorite, sienite o basalto valgono le norme per i pavimenti in gres.

L'applicazione dei teli o delle piastrelle di linoleum o di gomma o di plastica dovrà essere fatta sul sottofondo perfettamente asciutto.

Quando il linoleum o la gomma o la plastica debbano essere applicati sopra a vecchi pavimenti, dovrà anzitutto accertarsi che il materiale costituente il vecchio pavimento sia fermo in tutti i suoi elementi.

I teli o le piastrelle dovranno essere incollati su tutta la superficie e non dovranno presentare rigonfiamenti ed altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum o di gomma o di plastica dovrà essere fatta con idonei prodotti.

Per tutti i pavimenti dovrà essere utilizzato il collante più adeguato alla tipologia di pavimento.

12.2. ADESIVI

12.2.1. Generalità

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

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

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

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

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

12.2.2. Adesivi per piastrelle

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, olii, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà rispettare i seguenti parametri meccanici:

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Resistenza a compressione (N/mm ²) | 7,5 |
| Resistenza a flessione (N/mm ²) | 2 |
| Resistenza allo strappo (adesione) (N/mm ²) | 0,8 |

12.3. CRITERI DI ACCETTAZIONE

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia; la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo., anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta, vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove debbono essere eseguite presso i Laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

12.4. GIUNTI E FUGHE

La larghezza delle fughe va definita in funzione del formato, del tipo delle lastre e degli elementi da posare nonché della tipologia, delle azioni previste e del tipo di sigillatura.

Le fughe devono essere eseguite con larghezza costante. Le tolleranze dimensionali delle lastre e degli elementi secondo il punto 2.1.2 devono essere compensate con le fughe.

Con lastre di rivestimento con lati lunghi fino a 60 cm le fughe con riempimento in malta a base minerale devono essere larghe 3 mm e 5 mm qualora la lunghezza dei lati sia maggiore. Con elementi massicci, blocchi e murature di rivestimento, le fughe devono essere larghe almeno 10 mm.

Per la fugatura dev'essere utilizzata malta cementizia grigia.

La fugatura con malta va eseguita mediante boiacatura, fatta eccezione per rivestimenti con pietre naturali con superficie ruvida.

La fugatura di pavimentazioni e rivestimenti posati su letto di malta può essere eseguita soltanto dopo il completo essiccamento della malta da posa.

Per singoli manufatti e murature la resistenza della malta per fugature deve essere adeguata alla resistenza ed alla porosità della pietra.

Per singoli manufatti e murature la fugatura può essere fatta contemporaneamente con la posa in opera. Le fughe vanno lisciate e finite a filo con gli spigoli esterni.

12.5. REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTIDRUCCIOLEVOLE

Per pavimentazione antidrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

I grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

12.6. PAVIMENTO IN RESINA

12.6.1. Generalità

Tutte le sale operatorie dovranno essere pavimentate con una pavimentazione monolitica a base di resine termoindurenti.

Le superfici delle pavimentazioni in calcestruzzo dovranno presentarsi pulite, asciutte, esenti da oli, grassi, parti friabili o in distacco, senza polvere.

Prima di procedere al trattamento di pavimentazioni appena realizzate dovrà essere verificata la maturazione del calcestruzzo (ur % del calcestruzzo max 4%) e assicurarsi che non vi sia la presenza di risalite capillari di umidità che andranno in ogni caso rimosse con idonei prodotti.

La superficie dovrà essere preparata con trattamenti meccanici idonei (es. fresatura o pallinatura) onde rimuovere ogni traccia di sporco, oli, grassi, parti friabili o in distacco. La polvere dovrà essere accuratamente rimossa.

12.6.2. Requisiti

La pavimentazione dovrà essere realizzata con spessore minimo di mm 8, realizzato su supporto esistente in cls meccanicamente solido, mediante l'impiego di resine epossidiche bicomponenti, previa mano di primer e interposizione di una rete in fibra di vetro. La pavimentazione risulterà essere antiacida, impermeabile, resistente agli oli ed ai carburanti, ed ad alta resistenza meccanica.

12.7. ZOCCOLINI

12.7.1. Generalità

I materiali per zoccolini e per battute devono rispondere agli stessi requisiti già visti in precedenza per i vari materiali impiegati; in particolare per le battute in ottone il profilato deve essere senza difetti di fusione e di trafilatura, di sezione costante, a spigoli vivi e rettilinei, senza ammaccature, spigolature od altre irregolarità.

Zoccoli e listelli coprifilo in legno, metallo e PVC rigido vanno fissati a regola d'arte e con sistemi idonei; in corrispondenza di angoli e giunzioni essi devono essere tagliati a bisello.

Zoccolini e listelli coprifilo d'altro tipo in materiale flessibile vanno fissati saldamente, aggiustati negli angoli e congiunti a regola d'arte con sistemi idonei per la tipologia impiegata.

Il fissaggio avviene mediante incollatura o chiodatura.

12.7.2. Requisiti

Zoccolino battiscopa masonite con rivestimento in alluminio satinato con raccordo a guscia in tinta unica colore chiaro compresa esecuzione su pilastri, lesene, ecc., posato con impiego di collante e chiodi in acciaio.

12.8. NORME DI RIFERIMENTO

12.8.1. Norme generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;

UNI 7998 - Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;

UNI 7999 - Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;

UNI 8437 - Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

12.8.2. posa in opera

UNI 10329 - Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

12.8.3. *Pavimenti in resina*

Per l'accettazione dei rivestimenti resinosi si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme

UNI 8636 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche;

UNI 8297 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Terminologia;

UNI 8298-1 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Determinazione dell'adesione del rivestimento al supporto

UNI 8298-2 - Rivestimenti resinosi per pavimentazione. Determinazione della resistenza al punzonamento dinamico;

UNI 8298-3 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza al punzonamento statico;

UNI 8298-4 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza agli agenti chimici;

UNI 8298-5 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione del comportamento all'acqua;

UNI 8298-6 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria;

UNI 8298-7 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura da sigaretta;

UNI 8298-8 - Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa;

UNI 8298-9 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'abrasione;

UNI 8298-10 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;

UNI 8298-11 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della reazione al fuoco e della non combustibilità;

UNI 8298-12 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione dello spessore;

UNI 8298-13 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza meccanica dei ripristini;

UNI 8298-14 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio;

UNI 8298-15 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente;

UNI 8298-16 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento;

UNI 8636 - Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Significatività delle caratteristiche.

UNI EN 1177 - Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto. Requisiti di sicurezza e metodi di prova.

13. RIVESTIMENTI

13.1. DISPOSIZIONI GENERALI

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito dei rivestimenti, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto prima del loro impiego le piastrelle dovranno essere immerse nell'acqua fino a saturazione e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno collocate in sito con la necessaria e sufficiente malta cementizia. Nel caso le piastrelle venissero incollate, sarà seguita la tecnica suggerita dai fornitori del mastice o della colla.

Le piastrelle dovranno perfettamente combaciare tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o in colore a scelta della Direzione Lavori, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti i gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente ripuliti.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali e le altre disposizioni particolari non contemplate nel presente capitolo ci si riferisca a quanto esposto nel capitolo PAVIMENTI

13.2. ADESIVI

13.2.1. Generalità

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

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

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

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

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

13.2.2. Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

13.3. GIUNTI E FUGHE

La larghezza delle fughe va definita in funzione del formato, del tipo delle lastre e degli elementi da posare nonché della tipologia, delle azioni previste e del tipo di sigillatura.

Le fughe devono essere eseguite con larghezza costante. Le tolleranze dimensionali delle lastre e degli elementi secondo il punto 2.1.2 devono essere compensate con le fughe.

Con lastre di rivestimento con lati lunghi fino a 60 cm le fughe con riempimento in malta a base minerale devono essere larghe 3 mm e 5 mm qualora la lunghezza dei lati sia maggiore. Con elementi massicci, blocchi e murature di rivestimento, le fughe devono essere larghe almeno 10 mm.

Per la fugatura dev'essere utilizzata malta cementizia grigia.

La fugatura con malta va eseguita mediante boiacatura, fatta eccezione per rivestimenti con pietre naturali con superficie ruvida.

La fugatura di pavimentazioni e rivestimenti posati su letto di malta può essere eseguita soltanto dopo il completo essiccamento della malta da posa.

Per singoli manufatti e murature la resistenza della malta per fugature deve essere adeguata alla resistenza ed alla porosità della pietra.

Per singoli manufatti e murature la fugatura può essere fatta contemporaneamente con la posa in opera. Le fughe vanno lisce e finite a filo con gli spigoli esterni.

13.4. RIVESTIMENTI BAGNI

13.4.1. Generalità

I bagni saranno rivestiti con uno strato di rivestimento monolitico a base di resine termoindurenti di tipologia uguale alla pavimentazione.

13.4.2. *Requisiti*

Valgono le stesse disposizioni del capitolo precedente.

13.5. NORME DI RIFERIMENTO

13.5.1. *Adesivi per rivestimenti ceramici*

Valgono le stesse disposizioni del capitolo precedente.

14. VESPAI, MASSETTI E SOTTOFONDI

14.1. DISPOSIZIONI GENERALI

I vespai o intasamenti sono costituiti da ghiaia grossa lavata o ciottoloni a riempimento di vani predisposti nel terreno per cantinati, marciapiedi e cortili; a seconda delle prescrizioni, sono o meno intasati con materiale minuto e comunque portati al piano prestabilito con costipamento e bagnature ripetute per assicurarne l'assestamento: eventuali abbassamenti del piano devono essere ricaricati fino al raggiungimento del piano stabile.

La tolleranza rispetto all'orizzontale è del 2% massimo.

I sottofondi in conglomerato devono essere eseguiti con ghiaietto normale per spessore di 6 cm o superiori; per spessori inferiori a 6 cm il ghiaietto deve essere minuto in modo da consentire la spianatura regolare a fratazzo; le caldane di spessore ridotto devono essere eseguite con impasto di sola sabbia per consentirne la lisciatura superiore; quelle a formazione di pendenze in terreni piani devono rispettare le pendenze prescritte.

La tolleranza rispetto all'orizzontale è dell'1% per sottofondi e caldane in piano; per quelle in pendenza è dello 0,5%.

I pavimenti in cemento, costituiti da sottofondo in conglomerato e superiore caldana, devono essere eseguiti in due tempi a breve distanza uno dall'altro in modo che il secondo strato aderisca completamente al primo mentre è ancora umido; per i pavimenti in cemento la tolleranza è dell'1%.

Nella esecuzione di sottofondi, caldane e pavimenti in calcestruzzo devono sempre essere formati i giunti di dilatazione a tutto spessore: i giunti devono essere riempiti con idoneo materiale plastico-bituminoso; le dimensioni minime dei riquadri sono di m 3x3; per i marciapiedi i giunti devono essere eseguiti ogni 3 m.

Eventuali cedimenti che si verificassero nella esecuzione delle varie opere dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Impresa.

Il sottofondo deve essere posato con uno spessore non inferiore a 4-5 cm (per civili abitazioni) su uno strato di scorrimento costituito, ad esempio, da fogli di polietilene e non deve essere attraversato da eventuali canalizzazioni degli impianti che debbono essere annegate in uno strato di compensazione.

Lungo le pareti laterali ed in tutti i punti di vincoli del sottofondo con la struttura, deve essere posizionato un foglio di polietilene espanso di spessore non inferiore ad 1 cm. Con questa soluzione il massetto risulta totalmente desolidarizzato e pertanto i piccoli movimenti di deformazione non solleciteranno la pavimentazione evitandone la fessurazione o il distacco. Nel caso non fosse possibile annegare le canalizzazioni nello strato di compensazione, il sottofondo deve essere rinforzato con una rete in corrispondenza di questi elementi.

Per i sottofondi di anidrite, si consiglia l'uso di inerti con pezzatura massima di 8 mm, evitare l'applicazione nei locali ove esista umidità duratura e frequente e all'aperto.

I sottofondi di anidrite devono rispondere alle prescrizioni DIN 18560 del 1979.

I vespai e gli intasamenti si computano a m³; i sottofondi, le caldane, i pavimenti in cemento a m². Il minimo di contabilizzazione è di 1 m³ od 1 m². Le misure sono sempre riferite al vano netto fra le strutture murarie, o per la larghezza prestabilita, e per le altezze prescritte. Eventuali eccedenze, se tollerate, non vengono computate; eventuali deficienze devono comunque essere reintegrate.

Qualora per le caldane sia prescritto il raccordo a parete, per altezza 15-20 cm per locali nei quali è prevedibile il ristagno di acqua od all'aperto, il raccordo viene computato a m² per la sua superficie effettiva al prezzo di elenco per la sola caldana superiore al pavimento.

Nella misurazione dei marciapiedi, se monolitici, si computa la larghezza totale, cordolo compreso, maggiorata della maggiore altezza del cordolo sul piano superiore del marciapiede finito, a compenso della formazione e finitura del cordolo stesso.

14.2. GHIAIA E PIETRISCO

La ghiaia sarà ad elementi puliti, di materiale calcareo o siliceo, di elevata resistenza, esente specialmente da materie terrose ed organiche come prescritto per la sabbia.

Il pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione di rocce durissime, silicee o calcaree pure e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, dovrà essere ad elementi puliti, esente da materie terrose, sabbiose o, comunque, eterogenee.

Si distinguono tre categorie di ghiaia e pietrisco:

- a) elementi con diametro medio superiore a cm 5;
- b) elementi con diametro medio da 2 a 5 cm;
- c) elementi con diametro fino a 2 cm.

La ghiaia e il pietrisco da impiegare per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno rispondere, in particolare, ai requisiti di cui al R.D. 16 novembre 1939 n° 2229 citato e successivi.

14.3. MASSETTO IN SABBIA E CEMENTO PER SOTTOFONDO PAVIMENTI

14.3.1. Generalità

Sopra lo strato strutturale è prevista la realizzazione di un massetto si sottofondo della pavimentazione di spessore pari a cm 4.

All'interno del massetto dovrà essere posata un rete metallica leggera (peso 1,2 Kg/mq), di tipo zincato.

Tutti i sottofondi dovranno essere eseguiti con almeno 30 giorni di anticipo sulla posa di pavimenti, ad esclusione dei sottofondi per pavimenti vinilici e simili che dovranno essere stagionati fino alla perdita della loro umidità e che dovranno essere coperti dal pavimento non prima di 90 giorni dalla loro ultimazione.

I pavimenti ed i sottofondi devono essere perfettamente integri, esenti da rotture, screpolature, fessurazioni.

Prima della posa del pavimento, le lesioni che si fossero manifestate nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di cemento avendo cura di non alterare la perfetta regolarità del piano.

Per i sottofondi dei pavimenti resilienti non e' assolutamente ammessa la semplice sigillatura delle fessurazioni e delle rotture.

Qualora i sottofondi dovessero poggiare su materie comunque compressibili, essi saranno armati con rete metallica a maglia e muniti di opportuni giunti.

L'esecuzione dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti. I pavimenti dovranno essere consegnati finiti, lavorati e puliti senza macchie di sorta. Resta comunque convenuto che, per un periodo di almeno 7 giorni dopo l'ultimazione di ciascun sottofondo, verrà impedito, a mezzo chiusura provvisoria, l'accesso di qualsiasi persona nei locali..

14.3.2. Requisiti

Massetto per pavimenti incollati in ceramica, parquet, resilienti, linoleum, moquette, marmi sottili prefiniti e simili, con impasto a 300 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 3-8 mm, tirato in perfetto piano, spessore cm 5.

Laddove è prevista la posa di pavimentazione in PVC il massetto sarà finito con strato superiore a kg 400 di cemento II 32,5 R tirato a piano perfetto.

In tutte le zone è prevista la posa si una rete metallica a maglie larghe per la migliore distribuzione dei carichi sul solaio ad evitare microfessurazioni del supporto.

14.4. NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti

UNI 7998 Edilizia - Pavimentazioni - Terminologia

UNI 7999 Edilizia - Pavimentazioni - Analisi dei requisiti

UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione – Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementiti o simili

15. OPERE IN PIETRA

15.1. DISPOSIZIONI GENERALI

Le pietre naturali, quando sono a struttura compatta, non devono presentare alcuna irregolarità insita nel materiale, che deve risultare assolutamente sano, senza discontinuità interne o superficiali.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura), di finitura superficiale (levigatura, piano sega, frullonatura, bocciardatura) e quelle essenziali della specie prescelta, devono essere a grana compatta, senza difetti quali: nucce, vene, cuoiuccio, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nodi, taroli (piccole cavità di soluzione) vermicello o frescume (rigature o macchie biancastre o giallastre di sostanze varie), zampe di gallina, macrosità, fessurazioni, inclusioni di cappellaccio, che, pur essendo anche propri delle singole specie, alterino l'omogeneità, la solidità e l'aspetto estetico delle pietre stesse, conformi ai campioni che saranno predisposti dall'Appaltatore ed accettati dalla D.L..

Si può consentire che la costanza di colore, di macchia, di venature per una determinata partita di materiale lapideo, non sia assoluta, perché condizionata dalla natura e dalle caratteristiche specifiche di esso; però la Direzione Lavori ha la facoltà di escludere quegli elementi che presentino differenze di colore, macchie o venature troppo accentuate.

In ogni caso il fornitore ha l'obbligo di rispettare le caratteristiche di colore, macchie e venature del campione di fornitura, a suo tempo presentato ed approvato; le dimensioni del campione devono anche essere tali da consentire che le caratteristiche di cui sopra siano sufficientemente evidenziate.

Le pietre naturali vengono classificate in:

- Pietre tenere (travertini, ceppi);
- Pietre a media durezza (marmi in genere, brecciati);
- Pietre dure (graniti, serizzi, serpentini, sieniti, dioriti, beole, quarziti).

Non vengono ritenute accettabili pietre morbide provenienti dal cappellaccio delle cave o prossime a questo.

Sugli spessori e' ammessa la tolleranza di +/- 1,5 mm. pero' con l'obbligo, nella posa dei pezzi e specie di quelli con piu' parti a vista, di scegliere opportunamente gli elementi contigui in modo da evitare denti e risalti.

Tutte le parti viste, se non diversamente prescritto, devono essere levigate e lucidate. Tutti i pezzi devono presentare le tinte e le venature caratteristiche della specie prescelta.

Le battentature di soglie e davanzali non possono essere di tipo riportato.

Le opere in pietra dell'appalto si riferiscono alla realizzazione della scala esterna verso il nuovo complesso.

15.2. CRITERI DI ACCETTAZIONE

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2^a;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2^a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3^a;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5^a;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

15.2.1. Prove d'accettazione

Per quanto non espressamente indicato, per l'accettazione dei materiali lapidei si rinvia alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 9724-1 - Materiali lapidei. Descrizione petrografica;

UNI 9724-2 - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente di imbibizione;

UNI 9724-3 - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a compressione semplice;

UNI 9724-4 - Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide;

UNI 9724-5 - Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a flessione;

UNI 9724-6 - Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop;

UNI 9724-7 - Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica reale e della porosità totale e accessibile.

15.3. ONERI E NORME DI MISURAZIONE

Le lastre sono misurate secondo il minimo rettangolo circoscritto per spessori normali di 2-3 cm (3-4 cm per i ceppi, con dimensioni fino a m 0,65x1,30 per i travertini se consentito dal materiale) e non minori di 0,25 m per lato, con una faccia vista levigata e l'altra grezza di sega, coste fresate a giunto.

Le lastre di beola, quando siano a facce segate, rientrano nel tipo normale di cui al 7° cpv. precedente; quando sono a spacco naturale di cava, di forma irregolare o resa rettangolare, con spessore variabile da 3 a 7 cm, dimensione normali fino a m 0,60x1,20 e non minori di 0,25 m per lato, entrambe le facce a spacco naturale di cava o una a spacco e l'altra lavorata a bocciarda, coste lavorate a mano o raffilate di fresa a giunto, sono compensate con i relativi articoli.

Le lastre di quarzite, a spacco naturale di cava, di forma irregolare o resa rettangolare, avranno spessore variabile da 5 a 60 mm con coste martellate o molate. Si valutano a metro quadrato ed anche a peso le lastre a contorno irregolare naturale o pezzatura variabile; a metro quadrato le lastre a contorno naturale regolarizzato.

Il lavorato finito deve presentare gli opportuni incavi, battute ed incassature occorrenti per il suo ancoraggio ed affrancatura alle strutture murarie sulle quali andrà applicato; le sue dimensioni devono comprendere anche le parti che dovranno essere incassate sotto intonaco od entro le murature.

Il lavorato finito si computa per la superficie vista misurata in opera, con gli stessi criteri già visti per i materiali.

Nei prezzi di fornitura è sempre compresa l'assistenza dello specialista per quei ritocchi, riduzioni, tagli, incassature od altro che si rendessero necessari in sede di posa in opera; eventuali interventi, che derivino da varianti introdotte successivamente alla consegna del lavorato finito o da modifiche delle strutture murarie, devono essere prestati dal fornitore della pietra naturale; la prestazione di mano d'opera e degli utensili di lavoro necessari viene compensata a parte.

I prezzi di elenco per i vari tipi di lavorato finito si determinano aggiungendo al prezzo della lastra dello spessore massimo impiegato, il compenso stabilito in elenco per le diverse lavorazioni e per i diversi tipi di

15.4. TRAVERTINO

15.4.1. Generalità

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

15.4.2. Requisiti

Valori indicativi di tenacità

| Roccia | Tenacità |
|-------------------|----------|
| Calcarea | 1 |
| Gneiss | 1,20 |
| Granito | 1,50 |
| Arenaria calcarea | 1,50 |
| Basalto | 2,30 |
| Arenaria silicea | 2,60 |

Valori indicativi di resistenza a taglio

| Roccia | Carico di rottura (Mpa) |
|------------|-------------------------|
| Arenarie | 3-9 |
| Calcare | 5-11 |
| Marmi | 12 |
| Granito | 15 |
| Porfido | 16 |
| Serpentini | 18-34 |
| Gneiss | 22-31 |

La lavorazione di tutte le parti calpestabili dovrà garantire una scivolosità di grado R9 misurata secondo la DIN 51130.

15.5. MODALITÀ DI POSA

Si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Tutti gli elementi devono essere posti in opera con la massima precisione rispettando tutti i piani, le quote e gli allineamenti previsti.

15.6. GIUNTI E FUGHE

La larghezza delle fughe va definita in funzione del formato, del tipo delle lastre e degli elementi da posare nonché della tipologia, delle azioni previste e del tipo di sigillatura.

Le fughe devono essere eseguite con larghezza costante. Le tolleranze dimensionali delle lastre e degli elementi secondo il punto 2.1.2 devono essere compensate con le fughe.

Con lastre di rivestimento con lati lunghi fino a 60 cm le fughe con riempimento in malta a base minerale devono essere larghe 3 mm e 5 mm qualora la lunghezza dei lati sia maggiore. Con elementi massicci, blocchi e murature di rivestimento, le fughe devono essere larghe almeno 10 mm.

Per la fugatura dev'essere utilizzata malta cementizia grigia.

La fugatura con malta va eseguita mediante boiacatura, fatta eccezione per rivestimenti con pietre naturali con superficie ruvida.

La fugatura di pavimentazioni e rivestimenti posati su letto di malta può essere eseguita soltanto dopo il completo essiccamento della malta da posa.

Per singoli manufatti e murature la resistenza della malta per fugature deve essere adeguata alla resistenza ed alla porosità della pietra.

Per singoli manufatti e murature la fugatura può essere fatta contemporaneamente con la posa in opera. Le fughe vanno lisciate e finite a filo con gli spigoli esterni.

15.7. NORME DI RIFERIMENTO

15.7.1. *Pietra naturale*

UNI EN 1341 - Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1342 Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1343 Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1926 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a compressione

UNI EN 12371 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza al gelo (a flessione)

UNI EN 12372 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza a flessione sotto carico concentrato

UNI EN 12407 Metodi di prova per pietre naturali – Esame petrografico

UNI EN 12670 Pietre naturali – terminologia

UNI EN 13373 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi

UNI EN 13755 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica

15.7.2. *Altri metodi di prova per pietre naturali:*

UNI EN 1925 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità

UNI EN 1936 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta (arenarie)

UNI EN 13161 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza a flessione sotto momento costante

DIN 52102 Verifica delle pietre naturali e della granulometria – Determinazione della densità, del peso specifico a secco, del grado di densità e della porosità totale

DIN V 52106 Verifica delle pietre naturali e della granulometria – Procedimento di controllo per la valutazione della resistenza alla disaggregazione.

DIN 52108 Verifiche di materiali anorganici e non-metallici – Prova d'usura con la mola abrasiva di Böhme – Metodo delle mole abrasive

16. TINTEGGIATURE E VERNICIATURE

16.1. GENERALITÀ

Il nuovo controsoffitto in lastre di cartongesso dovrà essere verniciato con due mani di idropittura traspirante colore bianco.

Il sottogronda ed in genere tutte le parti lignee esterne a vista della nova copertura dovranno essere verniciate colore testa di moro.

Dovranno essere convenientemente verniciati gli elementi murari esterni ed interni che sono stati oggetto di nuova formazione, ripristini e/o demolizioni a seguito del rifacimento della copertura (macrofase 1), dell'apertura di brecce, della posa del ponteggio o degli interventi interni al piano rialzato (macrofase 2) come assistenze murarie, demolizioni e nuove formazioni.

16.2. DISPOSIZIONI GENERALI

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con abrasivi e, quando trattasi di coloriture, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisce, previa imprimitura, con le modalità e sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura a rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche, la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, serramenti, ecc.).

16.3. REQUISITI

16.4. SOSTANZE PER IL PRETRATTAMENTO DEI MATERIALI – ISOLANTI

16.4.1. *Generalità*

Gli isolanti devono impedire che sostanze del sottofondo agiscano sulla pittura e viceversa che quelle della pittura agiscano sul supporto ovvero che vi sia un'azione reciproca tra i singoli strati di pittura.

16.5. SMALTO OLEOSINTETICO

16.5.1. *Requisiti*

lo smalto oleosintetico per interno ed esterno deve avere come legante una resina alchidica lungo olio modificata; la percentuale della resina non deve essere inferiore al 70% in volume su film secco; per i tipi brillanti la brillantezza non deve essere inferiore a 80 glass;

16.6. PITTURE AI SILICATI

16.6.1. *Requisiti*

Le pitture ai silicati hanno come legante silicato di potassio liquido nella quantità non inferiore al 95%.

16.7. PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

16.7.1. *Intonaco civile, gesso, cartongesso*

La preparazione del supporto su strutture murarie (intonaco rustico o civile, rasatura a gesso, calcestruzzo a vista o prefabbricato) comporta la spazzolatura con raschietto d'acciaio e spazzola di saggina, per l'eliminazione di corpi estranei, grumi di calce, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione; la stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità delle superfici; l'applicazione di uno strato (mano) di imprimitura per chiudere le porosità e preparare il supporto all'applicazione del ciclo di pittura vera e propria.

Ove si manifestino affioramenti di ferri con formazione di ruggine, questa deve essere rimossa con spazzolatura e protezione del ferro con liquido fosfatizzante o altro materiale idoneo.

Per le superfici ad intonaco da tinggiare a calce, l'imprimitura viene effettuata con latte di calce, oppure con latte di calce e colla; per quelle da tinggiare a tempera e per le pitture, l'imprimitura viene effettuata con isolante inibente diluito in acqua.

In ogni caso prima dell'applicazione del ciclo della pittura devono essere effettuati sulle pareti i controlli di alcalinità, di impermeabilità (in presenza di sali solubili), di umidità (accertamento e misura della stessa).

Nel caso di pareti con reazione alcalina (ph superiore a 9) devono essere previsti cicli di pitturazione a base di resine alcali resistenti (es. vinilversatiche, acriliche, ecc.).

Nel caso di presenza di sali solubili che possono provocare macchie od effluorescenze, si deve procedere alla rimozione dei sali (neutralizzazione della superficie adatta al sale presente), alla successiva applicazione di pitture con leganti insaponificabili.

Nel caso di presenza di umidità la pitturazione deve essere rinviata fino al perfetto essiccamento della parete utilizzando, ove sia necessario, deumidificatori e riscaldatori.

16.7.2. *Opere in legno*

La preparazione del supporto in legno comporta: la tassellatura di crepe o fessure, l'eliminazione di parti resinose, la imprimitura con olio di lino cotto e cementite opportunamente diluita con acquaragia minerale o con impregnanti sintetici, previamente approvati dalla Direzione Lavori; l'applicazione di uno strato di sottofondo, stuccatura, rasatura e carteggiatura, fino ad ottenere superfici perfettamente levigate.

16.8. APPLICAZIONE DELLE PITTURE

16.8.1. *Generalità*

Le pitturazioni possono essere eseguite a mano o con attrezzature meccaniche, devono aderire bene al supporto.

La superficie deve risultare omogenea, senza riprese né striature, in corrispondenza al tipo di pittura ed alla lavorazione adottata.

Tutte le pitturazioni vanno eseguite in bianco o in tinta chiara, senza rasatura. Nelle pitturazioni a più strati ogni strato di pittura deve essere asciutto prima che venga applicata la pittura successiva. Ciò non vale per le tecniche del bagnato su bagnato.

Tutti i raccordi a porte, finestre, zoccolini, zoccoli e simili vanno finiti con andamento netto e rettilineo.

I lavori possono essere eseguiti con condizioni atmosferiche che possono pregiudicare la prestazione da effettuare, soltanto a condizione che, per mezzo di particolari misure vengano evitate gli effetti dannosi. Tali condizioni atmosferiche sono da considerare per es. l'umidità, irradiazione diretta del sole, le temperature non adeguate.

L'applicazione delle pitture deve essere eseguita a più strati.

Su supporti alcalini, per es. su intonaco di cemento, calcestruzzo, calcestruzzo poroso, fibrocemento e muratura a base di calce, vanno impiegati soltanto sistemi di pitturazione resistenti agli alcali.

Su supporti di calcestruzzo poroso per superfici esterne vanno applicati uno strato intermedio ed uno di finitura, nella misura complessiva di almeno 180 g/m².

16.8.2. *Pitture su legno*

Gli elementi costruttivi di legno e derivati del legno (chiamati in seguito legno) prima della posa in opera vanno verniciati su tutti i lati con una mano di fondo.

I legni di conifera su cui è stata applicata un'impregnazione preservante del legno, prima della posa in opera vanno verniciati con una mano di fondo.

Le velature su legno vanno eseguite senza rasatura.

Le finestre e le porte esterne di legno vanno verniciate prima della posa in opera e della vetratura su tutti i lati con una mano di fondo e una mano intermedia, da applicare anche in tutte le scanalature portavetro e sui relativi listelli.

Solo i difetti superficiali poco estesi, per es. i fori di chiodi, vanno rasati. Le finestre e le porte esterne vanno verniciate con pitture per esterni anche sul lato interno. Le vernici devono avere tutte le medesime caratteristiche meccaniche di elasticità per evitare deformazioni irregolari.

Prima della lavorazione di mastici (stucchi o mastici elastici) e prima della vetratura vanno applicati almeno due strati di pittura.

Le scanalature di serramenti vanno pitturate nella tinta della relativo faccia. Le scanalature rivolte verso l'esterno fanno parte della pittura esterna, quelli rivolti verso l'interno della pittura interna.

Gli stucchi vanno verniciati, compatibilmente col sistema della restante pittura, con una mano intermedia e una mano di finitura.

mastici plastici ed elastici vanno ricoperti con la pittura adiacente su una striscia larga fino a 1 mm.

16.9. CICLI DI VERNICIATURA

16.9.1. *Pittura a base di silicati*

- 1) una mano di fondo,
- 2) una mano di finitura di pittura a silicati.

16.9.2. *Pittura a smalto oleosintetico per interni – su manufatti in legno*

- 1) una mano di fondo di pittura,
- 2) una mano intermedia di sottopittura colorata,
- 3) una mano di finitura di pittura

16.10. PITTURE INTERNE

16.10.1. *Generalità*

Sono eseguite su tutte le superficie a vista con due mani di idropittura vinilica secondo le prescrizioni sopra riportate.

16.11. PITTURE ESTERNE

16.11.1. *Generalità*

Sono eseguite esclusivamente sulle parti intonacate con le modalità sopra riportate.

16.12. NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8758 criteri e materiali di preparazione del supporto;

UNI 8760 criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione; criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;

17. OPERE DA LATTONIERE

17.1. GENERALITÀ

A completamento delle opere in copertura dovranno essere realizzate tutte le lattonerie necessarie alla completa impermeabilizzazione del manto ed alla finitura degli elementi architettonici nonché all'allontanamento delle acque piovane.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, dovranno essere realizzati i canali di gronda e raccordi ai pluviali esistenti, i compluvi, i colmi ed i displuvi, i collari alla base dei camini etc...

17.2. REQUISITI

Tutti gli elementi di lattoneria dovranno essere dello stesso materiale con cui è costituito il manto di copertura.

Le lastre dovranno essere costituite da zinco di altissima qualità Z1 (zinco puro al 99,995%) con le seguenti caratteristiche minime:

Zinco Z1 con Pb e Cd

Rame 0.08-0.2%

Titanio 0.07-0.12%

Alluminio $\leq 0.015\%$

Caratteristiche dimensionali

Spessore $\pm 0,02$ mm

Larghezza $+2 / -0$ mm

Lunghezza $+5 / -0$ mm

Linearità $\leq 1,5$ mm/m

Planarità ≤ 2 mm e $\omega \leq 0,6$

Caratteristiche meccaniche (in senso parallelo alla laminazione)

0,2% limite di elasticità 110-150 N/mm

Resistenza alla trazione 152-190 N/mm

Allungamento alla rottura $\geq 40\%$

Durezza Vickers ≥ 45

Prova di piegatura (a 180°C) Nessuna fenditura

Allungamento % a scorrimento (1 ora) $\leq 0,08\%$

Prova di piegatura a 4°C (30 mm/min) Nessuna rottura

Imbutibilità (test Erichsen) 7,5 mm senza fenditure

Le lastre dovranno essere sottoposte a procedimento di pre-patinatura sulla faccia esterna ed interna colore grigio antracite

17.3. DISPOSIZIONI GENERALI

Il ponteggio di facciata, gli impalcati di protezione non sono compresi nei prezzi per la realizzazione delle lattonerie. Nel caso che non vengano predisposte tali opere provvisorie, è tassativamente prescritto l'impiego di cinture di sicurezza con bretelle, la cui fune di trattenuta (di lunghezza tale da limitare la caduta a non più di m 1,50) deve essere assicurata direttamente, o mediante anello scorrevole, a parti fisse; tutti gli elementi di sicurezza devono essere dimensionati in modo da resistere alle sollecitazioni derivanti da una eventuale caduta.

17.3.1. *Materiali metallici*

I materiali metallici devono presentare caratteristiche di ottima qualità, privi di difetti, slabbrature, ammaccature, sfogliature del materiale riportato (per le lamiere zincate) od altre deformazioni visibili; devono essere in stato di ottima conservazione ed assolutamente privi di ruggine.

17.3.2. *Manufatti metallici*

I manufatti metallici devono essere di lavorazione accurata e di forma, dimensioni, spessori, conformi alle prescrizioni; con aggraffature continue, regolari e ribattute; con saldature uniformi ed estese regolarmente a tutta la superficie da saldare; tutti i manufatti in lamiera zincata, prima della posa in opera, devono essere verniciati con due mani di fosfato di zinco, queste comprese nel prezzo.

17.3.3. *Requisiti*

Le lastre di metallo (acciaio zincato, acciaio zincato-alluminio, acciaio zincato-rame, alluminio) ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto.

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

I criteri di accettazione sono quelli già indicati. In caso di contestazione si fa riferimento alla norma UNI 10372.

17.4. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Norma EN 988 - Norma europea di qualità del laminato di zinco, rame, titanio.

18. **ASSISTENZE MURARIE**

18.1. **DISPOSIZIONI GENERALI**

Le forniture di qualsiasi tipo, di competenza delle varie Ditte specializzate sono:

- quelle fornite franco cantiere e per le quali l'Imprenditore edile procede alla posa in opera, provvedendo a tutte le operazioni conseguenti;
- quelle fornite in opera con l'assistenza dell'Imprenditore edile, che provvede alle varie prestazioni collaterali alla posa in opera, effettuata dalla Ditta specializzata con sue maestranze.

La posa in opera di manufatti ed opere compiute comporta in linea generale lo scarico da automezzo, l'accatastamento o trasporto o deposito in luogo protetto, la ripresa, con sollevamento od abbassamento manuale e/o con idonei mezzi meccanici di qualsiasi tipo, l'avvicinamento al posto di sistemazione finale in opera; la posa in opera con prestazione della mano d'opera edile, dei materiali murari, dei mezzi meccanici e macchinari eventualmente occorrenti, la predisposizione di fori, tracce per l'affrancatura ed il fissaggio, la fornitura di acqua e forza elettromotrice e per illuminazione, le opere di protezione fisse e mobili, lo sgombero dei detriti e residui della posa in opera, l'eliminazione delle protezioni, la pulitura finale.

Qualora si renda necessario l'impiego di ponteggi interni ed esterni (completi di ponti e sottoposti), sono a carico dell'Imprenditore edile il loro uso e relativo nolo per il tempo strettamente occorrente, nonché il montaggio e lo smontaggio dei ponteggi interni.

Le assistenze murarie alla esecuzione o posa in opera di manufatti, opere compiute, impianti, alla cui posa in opera provvede la Ditta specializzata con proprie maestranze, comportano in linea generale tutte le prestazioni sopra riportate, ad eccezione della posa in opera vera e propria.

Competono all'Imprenditore edile le prestazioni di mano d'opera e di materiali per la predisposizione in sede di getti e per la esecuzione, al momento della posa, di fori, tracce, passaggi, ecc. o, nelle strutture murarie, il fissaggio di grappe, staffe, zanche, cavallotti ed in genere di quanto occorrente per l'affrancatura ed il fissaggio di parti principali ed accessorie.

Le indicazioni per fori, tracce, scanalature, passaggi, ecc., da realizzare nelle strutture in calcestruzzo semplice od armato, nelle solette e solai in calcestruzzo armato od in laterizio e calcestruzzo armato, devono essere fornite prima della esecuzione dei getti, rimanendo a carico dell'Imprenditore edile il cassero, gli spezzoni di tubo e quant'altro occorrente per la loro predisposizione; eventuali interventi per integrazioni, modifiche, varianti, introdotte successivamente e che richiedano rotture e demolizioni nei calcestruzzi, non sono comprese nei prezzi di elenco e devono essere computate a parte.

Nel prezzo delle Assistenze murarie è compreso ed a carico dell'Imprenditore edile l'uso gratuito, da parte delle Ditte specializzate, dei ponteggi e delle opere provvisorie in genere in quanto esistenti e fintanto che siano mantenuti in efficienza dall'Imprenditore edile per le sue esigenze per l'esecuzione di opere di sua competenza; nonché l'uso di esistenti impianti idrici ed elettrici di cantiere ed i consumi di acqua e forza elettromotrice per il funzionamento di macchine levigatrici, lucidatrici, lamatrici, trapani, seghe, compressori, saldatrici, ecc.

Per le Assistenze alla posa in opera degli impianti tecnologici (riscaldamento, idrico-sanitario, elettrico-telefonico, ascensori-montacarichi) è a carico dell'Imprenditore edile la prestazione di mezzi, attrezzature

e relativa mano d'opera, autogrù, paranchi, incastellature in legno e/o ferro, per il sollevamento ed abbassamento di parti anche molto pesanti.

A richiesta della Direzione Lavori, nel numero e nei luoghi da essa indicati, devono essere predisposti e convenientemente attrezzati, all'esterno od all'interno del o dei fabbricati in costruzione, idonei locali chiusi, illuminati con luce diretta o con impianto elettrico, muniti di porta con serratura o lucchetto, per il ricovero di parti d'impianti, secondo le necessità delle singole Ditte installatrici.

Nelle assistenze murarie non sono comprese, salvo espressa pattuizione contraria, prestazioni di mano d'opera edile, in aiuto diretto alle maestranze delle Ditte specializzate.

Nei prezzi di elenco per le pose in opera e per le assistenze murarie, sono comprese le spese generali e l'utile dell'Imprenditore edile.

Le pose in opera e le assistenze murarie vengono contabilizzate tenendo conto dei minimi previsti per le varie opere e manufatti.

19. SERRAMENTI INTERNI

19.1. DISPOSIZIONI GENERALI

L'Appaltatore, prima di iniziare la costruzione dei serramenti, dovrà presentare alla D.L., per l'approvazione i disegni costruttivi in scala 1:1 per i nodi e 1:20 per l'insieme.

Dopo l'approvazione dei disegni esecutivi, l'Appaltatore provvederà a presentare i campioni di ogni singolo tipo di manufatto sui quali verrà accertata la qualità ed il modo di esecuzione e verranno indicate dalla D.L. le eventuali modifiche da apportare per adeguare i manufatti stessi alle esigenze richieste. L'Appaltatore può proporre in alternativa serramenti le cui caratteristiche costruttive possano considerarsi assimilabili a quelle previste, e l'adozione di materiali di tipo differente ma di qualità e pregio uguali o superiori a quelli prescritti.

La presentazione di queste varianti rimane subordinata all'approvazione della D.L., da concedersi unicamente su campioni e non su disegni.

In ogni caso l'impiego di materiali di maggior pregio e lavorazioni di maggior impegno non danno diritto all'appaltatore di richiedere alcun compenso extra o maggiorazione di prezzo.

La D.L. avrà facoltà di fare eseguire, a spese dell'appaltatore, tutte le prove e analisi sui materiali, ritenute necessarie per verificare la rispondenza delle opere alle prescrizioni di Capitolato e cioè senza alcun pregiudizio per i risultati del collaudo finale.

L'assuntore dovrà fornire e porre in opera i manufatti del tutto uguali ai campioni presentati ed eventualmente modificati ed allontanare dal cantiere, a sua cura e spesa, tutti quei manufatti che non corrispondano alle norme di Capitolato ed alle disposizioni della D.L..

L'appaltatore sarà responsabile del controllo in sito delle dimensioni dei vani a cui i singoli manufatti sono destinati, della loro mano d'apertura, della posizione degli apparecchi di manovra, nonché di eventuali varianti apportate in corso d'opera alle opere murarie.

Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese e oneri per la modifica o sostituzione di quei serramenti che all'atto della posa non risultassero adatti alle opere murarie su cui devono essere applicati, come pure tutte le spese e oneri per la sostituzione (compreso il ripristino delle opere murarie o di altre opere) di quei serramenti nei quali, entro i termini di garanzia, emergessero difetti di qualsiasi genere.

Tutti i serramenti depositati in cantiere, prima della loro posa in opera, saranno accuratamente preservati dalle intemperie e dalle manomissioni in appositi locali. Nel corso della posa e dopo la loro collocazione in opera, i serramenti saranno protetti da urti e danni in genere, restando inteso che gli infissi che al collaudo dovessero risultare imperfetti in ogni loro parte, ivi compresi le parti di vetro, dovranno essere convenientemente riparati o sostituiti.

Nella posa in opera dei serramenti l'appaltatore dovrà porre la massima cura nel realizzare le sigillature fra telaio e murature che dovranno essere a perfetta tenuta d'acqua e aria, nonché nella posa dei vetri per evitare assedamenti ed infiltrazioni.

I serramenti interni (porte) saranno, ove non diversamente specificato, in laminato plastico e telaio listellare.

I serramenti esterni (finestre) saranno, ove non diversamente specificato, in legno lamellare di pino/abete, anta 58x70 mm, con prestazione termica minima del serramento 1,98 W/mq °K.

19.2. DISPOSIZIONI GENERALI - OPERE IN FERRO

Per tutti gli infissi è prescritto l'impiego di materiale nuovo e di ottima qualità, privo in modo assoluto di imperfezioni palesi ed occulte.

I vari materiali e manufatti devono essere consegnati franco cantiere su automezzo, completi di eventuali protezioni, imballi ed altro per evitare, durante il trasporto da stabilimento, qualsiasi danneggiamento che,

I singoli elementi devono essere tagliati e composti in modo assolutamente preciso, con esclusione di qualsiasi difetto di lavorazione e montaggio, gli accessori in ferro e/o metallo devono essere di ottima fattura, di tipo robusto ed idoneo alle rispettive funzioni.

I serramenti per finestre e porte in profilati normali, ferro-finestra, tubolari, devono avere battute semplici o doppie secondo i tipi, a perfetta tenuta di acqua, forniti di gocciolatoi, bacinelle, scivoli, ed in genere di ogni provvidenza idonea ad evitare l'ingresso dell'acqua o quanto meno a favorire il suo regolare allontanamento.

Gli infissi eseguiti con profili zincati o zincati dopo la lavorazione, devono garantire una robusta e duratura zincatura anche senza la protezione della verniciatura.

Inferriate, griglie, cancellate, cancelli, parapetti di balconi e scale devono avere una lavorazione accurata con spianatura a mano o a macchina delle saldature, che devono risultare a livello delle superfici saldate, senza grumi, sbavature e cavernosità.

Gli infissi in lega leggera di alluminio devono presentare lavorazione accuratissima e perfetta sotto ogni punto di vista e costituiti da profilati rispondenti alle norme UNI 3569-66 TA 16.

Le connessioni, i tagli, le battute, le sovrapposizioni non devono presentare alcun difetto; cerniere, maniglie, maniglioni, zoccolature, devono essere esse pure in lega leggera anodizzata.

Le superfici sono lucidate od anodizzate (conforme alle norme UNI 4522-66, 3952-66, progetto UNIMET E 12.04.268.0), naturali o colorate (conforme alle norme UCTA 002/84); la superficie può essere a specchio o satinata, secondo richiesta; elettrocolorazione UNI 9983.

Le connessioni devono risultare mascherate od a scatto con esclusione di viti in vista; qualora fossero tollerate, dovranno essere con testa a goccia sego, con sede svasata.

I serramenti in ferro o le parti in ferro di serramenti in altro metallo vengono compensati a numero, a peso, od a superficie, esclusa la verniciatura protettiva di antiruggine dei vari tipi; però i serramenti all'atto della loro consegna in cantiere devono essere immediatamente sottoposti a preparazione del supporto con spazzolatura, rasatura, sgrassatura, disossidazione e protezione con un primo strato di antiruggine per evitare il loro degrado per effetto degli agenti atmosferici.

19.3. DISPOSIZIONI GENERALI - OPERE IN LEGNO

Il legname da impiegare deve essere in ogni caso di prima scelta, ben stagionato, immune da tarlo, senza albume, spaccature, nodi passanti fissi o mobili, di fibra sana, diritta e non deve presentare screpolature, fenditure, cipollature, privo di fori o gallerie provocati da organismi animali e vegetali e di tasche di resina.

Qualora sia prescritto l'impiego di abete, questo deve essere preferibilmente rosso Val di Fiemme, con esclusione assoluta dell'abete bianco; così pure il larice dovrà essere preferibilmente di produzione Val di Fiemme o Val Pusteria.

I fogli di compensato in misura commerciale o tagliati di misura, devono risultare sani, con spigoli vivi, perfettamente incollati, di spessore esattamente rispondente alla richiesta.

I paniforti ed i pannelli truciolari, con le superfici esterne in compensato di pioppo, devono presentare l'interno costituito da listelli abete (di 1^a e 2^a scelta) o da pressato truciolare o pressato leggero in genere.

Gli spessori e le dimensioni delle lastre devono essere secondo prescrizioni; gli spigoli devono essere vivi ed i fogli perfettamente incollati fra loro.

Le lastre di masonite temperate o di faesite extradura, di spessore costante 3,5 mm devono essere nuove, sane con spigoli e bordi integri.

Le perline ed i listoni, nelle varie essenze richieste, devono essere costituiti da legname con le caratteristiche generali viste sopra, lavorati a maschio e femmina con spigoli sani, spessore costante da 10 a 20 mm.

Le stecche sagomate per avvolgibili devono essere della essenza prescritta, con caratteristiche assolutamente superiori per garantirne la consistenza e la conservazione nel tempo, col rispetto esatto delle dimensioni prescritte ed approvate (in media 35-40 mm di larghezza spessore minimo 14 mm), la traversa inferiore in rovere, sagomata come per le stecche normali.

Le stecche intermedie ed inferiori in materiale plastico (con impresso marchio I.I.P.) devono presentare uniformità di pasta, grana, colore e sagoma, conforti al campione approvato.

Per i cordoni, paraspigoli, sagomette, coprifili e fermavetri, valgono le prescrizioni generali per i legnami e quelle specifiche per elementi lavorati. Per tutti gli infissi è prescritto l'impiego di materiale di prima scelta, privo in modo assoluto di imperfezioni palesi ed occulte.

Gli infissi devono essere consegnati franco cantiere, completi di imballo, protezione od altro per evitare, durante il trasporto da stabilimento.

Il legname abete dev'essere preferibilmente abete rosso Val di Fiemme; il larice di Val di Fiemme e Pusteria; il faggio evaporato ed il rovere di Slavonia; ogni tipo di legname deve essere di prima scelta, stagionato, privo di imperfezioni e difetti, come visto per le caratteristiche del legname in fornitura.

Nella forma, disposizione ed esecuzione degli infissi l'Appaltatore deve attenersi ai disegni esecutivi sopracitati od a quelli di progetto, le dimensioni prescritte si intendono per legname lavorato.

Gli infissi per porte a specchiatura possono essere tamburati ciechi od a vetro, a doghe o listoni.

Le fodrine delle porte di primo ingresso, a specchiature, devono essere costituite da un paniforte di listelli abete rivestito sulle due facce con compensato di pioppo spessore 4 mm o con agglomerato di trucioli di legno a struttura minuta spessore 3,2 mm; spessore totale delle fodrine 22 mm.

Le porte di comunicazione e di servizio a specchiature in abete, devono avere la fodrina di compensato dell'ultima specchiatura in alto facilmente levabile; le altre quattro fodrine inferiori sono fisse; le fodrine sono formate da un sol pezzo di compensato di pioppo, spessore 5 mm.

Per porte di tipo tamburato l'ossatura interna dev'essere a nido d'ape con maglia di lato non superiore a 5 cm; per porte di 1° ingresso aventi le facce opposte impiallacciate (una con essenza pregiata, l'altra con essenza comune), il lato della maglia non dev'essere inferiore a cm 3; la lastronatura della porta tamburata deve essere ottenuta nei seguenti spessori:

- 1) per porte di 1° ingresso e di accesso ai vani ascensori; compensato di pioppo: mm 5
- 2) per porte di accesso a cantine, solai, terrazzini; masonite o faesite: mm 3,5
- 3) per porte di comunicazione, servizi, armadi a muro; compensato di pioppo: mm 4.

La cornice di battuta, fissata al telaio ad incastro e colla, e gli zoccolini sono da eseguire in faggio evaporato o rovere.

Per le porte a vetro, il riquadro deve essere ricavato da fogli di compensato in unico pezzo; le sagome per il fissaggio del vetro devono essere della stessa essenza delle battute e zoccolini.

Infissi per finestre - I serramenti a vetri per finestre o per porte-finestre devono avere i gocciolatoi, i piombi, gli scossini, le righe femavetro ed i traversi in larice ed essere completi di cremonesi, cartelle a copertura delle bacchette; nei tipi per vetri a infilare dev'essere predisposta l'opportuna fessura per il montaggio del vetro.

I serramenti in pvc rigido dovranno avere elevata resilienza secondo normativa UNI 6323/68; dovranno soddisfare alle "direttive comuni per l'Agreement delle finestre", per gli infissi esterni edite dall'ICITE-UEAtc.

Dovranno essere certificati in conformità alle norme pertinenti con marchio I.I.P. UNI rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici; tale marchio dovrà apparire stampigliato o etichettato su ogni serramento.

I profilati dovranno essere conformi ai requisiti dalle norme UNI 8648 e certificati dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In particolare i profilati colore bianco dovranno essere il più possibile simile al RAL 9016.

La miscela impiegata per l'estrusione dei profili componenti i serramenti a vetri per finestra o porte-finestre è costituita da una miscela di resina e additivi stabilizzanti e lubrificanti con esclusione di plastificanti e cariche minerali od organiche, dovrà rispondere alle sottoelencate caratteristiche:

il peso specifico determinato secondo le norme ASTM D 792 deve essere $< 1,49 \text{ Kg/dm}^3$

- 1) la resistenza all'urto a trazione determinata secondo le norme UNIPLAST 385 è $> 500 \text{ KJ/m}^2$ a 0° C e $> 700 \text{ Kg/m}^2$ a 23° C
- 2) il modulo elastico in flessione dovrà essere $> 2250 \text{ MPA}$ determinato secondo le norme UNI 7219
- 3) carico di rottura $> 400 \text{ kg/cm}^2$ secondo metodo di prova ASTM D 638
- 4) la resilienza, ovvero la resistenza all'urto, non deve dare, secondo le norme UNIPLAST 393, nessuna rottura a 0° C e non più di 1 rottura su 10 provini a -10° C
- 5) secondo le norme ASTM D 1525 la temperatura di rammollimento o grado di Vicat dovrà essere $> 76^\circ \text{ C}$
- 6) la resistenza alla luce, secondo le norme UNI 7095 dovrà essere $>$ al grado 3 della scala dei grigi
- 7) durezza Shore > 75 secondo metodo di prova ASTM D 2240

- 8) per la resistenza della saldatura secondo la norma UNIPLAST 392, la rottura non deve avvenire per oltre il 50% del piano di saldatura
- 9) autoestinguenza in corso di incendio.

Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione di continuità nei punti di giunzione.

Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3.

Nella fornitura degli infissi sono compresi tutti i materiali necessari alla loro installazione e funzionamento.

Il falso stipite (muraletto) della porta, da cm 11÷15x2,2 di spessore, deve avere un'altezza di almeno 4 cm in più dello stipite, in modo che possa essere incastrato a pavimento; per attacco su tavolato fino a 15 cm di spessore il falso stipite è unico.

Per murature di spessore superiore a 15 cm il muraletto è composto di due falsi stipiti della larghezza di cm 6 e dello spessore di cm 2,2.

Il muraletto delle porte di primo ingresso dev'essere assicurato con 6 zanche in ferro a cavallotto in alto ed in basso; quella intermedia (nel caso di 3 zanche per lato) a non meno di m 1,10 di altezza dal pavimento; la zanca deve avere sezione non inferiore a mm 20x2 con braccia del cavallotto di almeno 15 cm, foro svasato per fissaggio al muraletto con vite di ferro a testa piana di non meno di mm 20x25 di lunghezza.

Gli attacchi degli stipiti ai falsi stipiti devono avvenire esclusivamente con viti.

Il falso telaio per serramento di finestra o di porta-finestra deve essere realizzato in abete di prima o seconda scelta.

Le cerniere delle porte devono essere di tipo robusto, con tappo da cm 12, ranelle di ottone tornito, in numero di tre per le porte di primo ingresso e di due per quelle di comunicazione e servizi.

Maniglie e pomoli - Le maniglie sono in metallo bianco od ottone, naturale o cromato, montate su rosette con diametro 45 mm con tre fori svasati per le viti di fissaggio; collegate con ferro quadro di lato 8 mm bloccato ad una delle impugnature e dal lato opposto forato per la spinatura e relativa spina.

19.4. DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER I PORTATORI DI HANDICAP

La luce netta deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).

Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

19.5. PORTE A BATTENTE

Le aperture delle porte devono essere garantite da cerniere fissate ai profilati mediante dadi e contropiastre in alluminio e sono scelte in base al peso della porta e agli sforzi dell'utenza.

Inoltre le cerniere sono dotate di un dispositivo eccentrico per la regolazione dell'anta anche a montaggio già effettuato. Altri accessori quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serratura di sicurezza, chiudiporta aerei o a pavimento o eventuali altri dispositivi sono indicati nelle voci specifiche.

19.6. PORTE RESISTENTI AL FUOCO

19.6.1. Commercializzazione CEE.

Le porte ed altri elementi di chiusura legalmente fabbricati o commercializzati negli altri Stati membri dell'Unione europea od originari degli Stati firmatari dell'accordo SEE, sulla base di norme armonizzate o di norme o regole tecniche straniere riconosciute equivalenti, possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione del D.M. 14 dicembre 1993.

La commercializzazione delle porte antincendio deve rispettare le prescrizioni del D.M. 3 novembre 2004.

19.6.2. Marchio di conformità (UNI 9723)

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco debbono essere contrassegnati, con punzonatura in rilievo diretta o su targhetta inamovibile e leggibile anche dopo l'incendio dai seguenti dati:

- nome produttore

- anno di fabbricazione
- nominativo ente certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimenti annuale.

Per le superfici esposte al fuoco da precise norme il contrassegno deve essere applicato sulla superficie suscettibile di essere esposta al fuoco.

19.6.3. *Porte installate lungo le vie di uscita*

Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere munite di dispositivo di autochiusura.

Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi possono essere non dotate di dispositivo di autochiusura, purché siano tenute chiuse a chiave.

L'utilizzo di porte resistenti al fuoco installate lungo le vie di uscita e dotate di dispositivo di autochiusura, può in alcune situazioni determinare difficoltà sia per i lavoratori che per altre persone che normalmente devono circolare lungo questi percorsi. In tali circostanze le suddette porte possono essere tenute in posizione aperta, tramite appositi dispositivi elettromagnetici che ne consentano il rilascio a seguito:

- dell'attivazione di rivelatori di fumo posti in vicinanza delle porte;
- dell'attivazione di un sistema di allarme incendio;
- di mancanza di alimentazione elettrica del sistema di allarme incendio;
- di un comando manuale.

19.6.4. *Criteri di installazione*

In particolare, fatti salvi gli adempimenti previsti da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, l'installazione dei dispositivi di apertura manuale deve essere prevista nei seguenti casi:

a) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi e fatto salvo il disposto di cui all'art. 5, devono essere installati dispositivi almeno conformi alla norma UNI EN 179 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

- a.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da meno di 10 persone;
- a.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da un numero di persone superiore a 9 ed inferiore a 26;

b) sulle porte delle vie di esodo, qualora sia prevista l'installazione di dispositivi e fatto salvo il disposto di cui all'art. 5, devono essere installati dispositivi conformi alla norma UNI EN 1125 o ad altra a questa equivalente, qualora si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:

- b.1) l'attività è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 9 persone;
- b.2) l'attività non è aperta al pubblico e la porta è utilizzabile da più di 25 persone;
- b.3) i locali con lavorazioni e materiali che comportino pericoli di esplosione e specifici rischi d'incendio con più di 5 lavoratori addetti.

19.6.5. *Generalità*

Tutte le porte che disimpegnano i vani scala ed i locali filtro dovranno essere resistenti al fuoco in classe REI 120. Le dimensioni e posizioni sono desumibili dalle tavole di progetto.

19.6.6. *Requisiti*

Porta tagliafuoco REI 120 tipo standard omologata dal Ministero degli Interni e conforme alle norme UNI 9723 - anta tamburata ad un battente in lamiera zincata senza battuta inferiore coibentata con idonei materiali isolanti - telaio angolare in profilati di lamiera di acciaio zincata con zanche da murare - serratura tipo "Yale" antincendio con foro cilindrico ed inserto per chiave - n° 2 cerniere di cui una a molla per l'autochiusura - predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipánico - guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio e nel lato inferiore dell'anta - targhetta di contrassegno con elementi di riferimento applicata in battuta sull'anta - verniciatura con finitura a struttura antigraffio goffrata nella gamma dei colori RAL - realizzazione di eventuale riempimento con malta dell'interstizio del telaio in ferro a garanzia delle prestazioni richieste e su indicazione del produttore in ottemperanza alle disposizioni legislative per l'ottenimento della suddetta certificazione REI 120.

Dimensioni standard (luce passaggio 120x210cm.)

19.6.7. *Accessori*

Maniglione antipánico (standard o tipo push-bar) lato interno con maniglia atermica lato esterno.

Chiudiporta oleodinamico con braccio a slitta.

19.7. SERRAMENTI IN ALLUMINIO

19.7.1. *Generalità*

Sono previsti serramenti interni scorrevoli e vetrate fisse in alluminio le cui dimensioni e posizioni sono desumibili dall'allegato abaco dei serramenti.

19.7.2. *Verniciatura profili*

La verniciatura a marchio Europeo "QUALICOAT", colore a scelta su cartella colori RAL STANDARD di spessore minimo per le parti in vista di 60 Microns è eseguita secondo un ciclo comprendente:

- · Presgrassaggio;
- · Sgrassaggio alcalino 60°;
- · Doppio Lavaggio;
- · Disossidazione acida;
- · Lavaggio;
- · Cromatazione a 30°C per immersione (per garantire che tutte le parti del profilato siano interessate);
- · Lavaggio;
- · Lavaggio demineralizzato;
- · Asciugatura;
- · Verniciatura mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a 180°C.

19.7.3. *Verniciature lamiere di raccordo e finitura*

Lamiere di alluminio lega 3103 titolo 99,5 (UNI4507) spessore mm. 12/10.

Verniciate con sistema "poliammidico modificato" (primer + base pigmentata + vernice trasparente poliammidica) mediante processo "COIL - COATING".

Qualità conforme all'attuale normativa europea EN 29002 che stabilisce "I criteri per la garanzia della qualità nella fabbricazione e nell'installazione".

Detta normativa corrisponde alle norme:

- UNI - Italiane;

19.7.4. *Requisiti*

Vetrate fisse, porte con ante ad uno o due battenti eseguite in profilati estrusi in alluminio elettrocolorato nella gamma dei colori RAL spessore 50/55mm., specchiature in vetro stratificato incolore con interposto plastico PVB (descrizione al paragrafo 21.3 Vetrate di sicurezza).

19.8. PORTE IN ALLUMINIO

19.8.1. *Generalità*

A tutti i piani sono previste porte con struttura in alluminio e tamponamento cieco le cui dimensioni e posizioni sono desumibili dall'allegato abaco dei serramenti.

19.8.2. *Verniciatura profili*

La verniciatura a marchio Europeo "QUALICOAT", colore a scelta su cartella colori RAL STANDARD di spessore minimo per le parti in vista di 60 Microns è eseguita secondo un ciclo comprendente:

- · Presgrassaggio;
- · Sgrassaggio alcalino 60°;
- · Doppio Lavaggio;
- · Disossidazione acida;

- · Lavaggio;
- · Cromatazione a 30°C per immersione (per garantire che tutte le parti del profilato siano interessate);
- · Lavaggio;
- · Lavaggio demineralizzato;
- · Asciugatura;
- · Verniciatura mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a 180°C.

19.8.3. *Verniciature lamiere di raccordo e finitura*

Lamiere di alluminio lega 3103 titolo 99,5 (UNI4507) spessore mm. 12/10.

Verniciate con sistema "poliammidico modificato" (primer + base pigmentata + vernice trasparente poliammidica) mediante processo "COIL - COATING".

Qualità conforme all'attuale normativa europea EN 29002 che stabilisce "I criteri per la garanzia della qualità nella fabbricazione e nell'installazione".

Detta normativa corrisponde alle norme:

- UNI - Italiane;

19.8.4. *Requisiti*

Porte con ante ad uno o due battenti eseguite in profilati estrusi in alluminio elettrocolorato nella gamma dei colori RAL spessore 50/55mm., specchiature costituite da doppio tamburato di legno duro calibrato e spazzolata con rivestimento in melamminico su entrambe le facce e visiva in vetro stratificato incolore con interposto plastico PVB (descrizione al paragrafo 21.3 Vetrate di sicurezza), serratura tipo "Yale" sull'anta principale con foro cilindrico ed inserto per chiave, serratura con comandi aste per chiusura in alto e in basso sull'anta secondaria, predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico, completa di ferramenta adeguata e controtelaio in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera.

19.8.5. *Accessori*

Maniglione antipanico (standard o tipo push-bar) lato interno su entrambe le ante con maniglia in acciaio satinato lato esterno dell'anta principale dove previsto.

Nei bagni si dovrà prevedere una maniglia a pomolo con chiavistello libero/occupato con possibilità di apertura esterna di emergenza (bottone sagomato).

19.9. SERRAMENTI IN ALLUMINIO

19.9.1. *Generalità*

Sono previste due vetrate in alluminio le cui dimensioni e posizioni sono desumibili dall'allegato abaco dei serramenti.

19.9.2. *Verniciatura profili*

La verniciatura a marchio Europeo "QUALICOAT", colore a scelta su cartella colori RAL STANDARD di spessore minimo per le parti in vista di 60 Microns è eseguita secondo un ciclo comprendente:

- · Presgrassaggio;
- · Sgrassaggio alcalino 60°;
- · Doppio Lavaggio;
- · Disossidazione acida;
- · Lavaggio;
- · Cromatazione a 30°C per immersione (per garantire che tutte le parti del profilato siano interessate);
- · Lavaggio;
- · Lavaggio demineralizzato;
- · Asciugatura;
- · Verniciatura mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a 180°C.

19.9.3. Verniciature lamiere di raccordo e finitura

Lamiere di alluminio lega 3103 titolo 99,5 (UNI4507) spessore mm. 12/10.

Verniciate con sistema "poliammidico modificato" (primer + base pigmentata + vernice trasparente poliammidica) mediante processo "COIL - COATING".

Qualità conforme all'attuale normativa europea EN 29002 che stabilisce "I criteri per la garanzia della qualità nella fabbricazione e nell'installazione".

Detta normativa corrisponde alle norme:

- UNI - Italiane;

19.9.4. Requisiti

Porte con ante a due battenti eseguite in profilati estrusi in alluminio elettrocolorato nella gamma dei colori RAL spessore 50/55mm., specchiature in vetro stratificato incolore con interposto plastico PVB (descrizione al paragrafo 21.3 Vetrate di sicurezza),

19.10. SERRAMENTI PER LOCALE DIAGNOSTICA

19.10.1. Generalità

Nel locale diagnostica sono previste porte e scuri in legno le cui dimensioni e posizioni sono desumibili dalle tavole di progetto.

19.10.2. Requisiti

Serramenti con ante ad uno o due battenti eseguite in doppio tamburato di legno duro con interposta lamina di piombo, titolo 99,9%, calibrata e spazzolata con rivestimento in melamminico su entrambe le facce.

Stipiti portanti in legno massiccio piombati in modo da garantire la continuità di schermatura unitamente ai pannelli murali.

Il tutto corredato da maniglia, serratura, robuste cerniere e coprifili di finitura. Schermatura standard con Pb mm 2.

Serratura tipo "Yale" sull'anta principale con foro cilindrico ed inserto per chiave, serratura con comandi aste per chiusura in alto e in basso sull'anta secondaria, predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico, completa di ferramenta adeguata e controtelaio in lamiera zincata pressopiegata e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera.

19.10.3. Accessori

Maniglione antipanico (standard o tipo push-bar) lato interno su entrambe le ante con maniglia in acciaio satinato lato esterno dell'anta principale dove previsto.

19.11. MECCANISMO PER APERTURA PORTA SCORREVOLE CON SISTEMA A SFONDAMENTO INTEGRALE ANTIPANICO

19.11.1. Generalità

Le porta di accesso alle sale operatorie dovranno essere dotate di sistema antipanico a sfondamento integrale con ripristino automatico delle condizioni standard.

19.11.2. Requisiti

Automazione elettromeccanica per porte scorrevoli con vano passaggio fino a 2000 mm e peso fino a 100 kg per anta - Profilo di sostegno in alluminio estruso con guide di scorrimento rivestite in materiale antiusura.

Sospensioni anta con ruote metalliche rivestite in materiale antiusura e montate su cuscinetti a sfera schermati. Ampie regolazioni sia in altezza che laterali.

Carter frontale in alluminio elettrocolorato con apertura a cerniera e paracadute.

Unità di trazione in corrente continua con encoder, azionamento mediante cinghia dentata con unità di controllo e microprocessore con autodiagnosi e verifica continua su tutte le funzioni della porta.

Sicurezza antischiacciamento attiva sia in chiusura che in apertura con intervento a 150 N oppure a 90 N selezionabile.

Velocità di apertura e chiusura regolabili in modo indipendente: da 0,3 a 0,8 m/s per l'apertura, da 0,2 a 0,6 m/s per la chiusura - Apertura ridotta regolabile dal 40% al 90% dell'apertura totale.

Alimentazione 203 Vac (+6% ÷ -10%) 50/60 Hz e funzionamento a 24 Vdc - Potenza assorbita 200W - Sistema antipanico a sfondamento integrale costituito da quattro ante; le due ante centrali scorrono lateralmente mentre le due laterali sono incernierate al loro rispettivo stipite - Profili delle ante in alluminio come altri serramenti

Condizioni di normale funzionamento: le due ante centrali scorrono lateralmente portandosi in sovrapposizione alle due ante laterali che rimangono fisse.

Situazione di panico: le quattro ante sono dotate di dispositivi antipanico atti a portarle da una posizione parallela allo stipite ad una posizione perpendicolare liberando tutto il passaggio. I dispositivi antipanico dovranno entrare in funzione anche in assenza di energia elettrica, con una semplice pressione esercitata sulle ante dall'interno, l'apertura verso l'esterno delle ante scorrevoli deve contemporaneamente aprire le due ante fisse incernierate agli stipiti della porta.

Il serramento dovrà essere dotato di un sistema per impedire la rotazione delle ante nel normale funzionamento che dovrà comunque garantire l'attivazione del dispositivo antipanico con una pressione minima tale da vincere la forza che mantiene solidali le ante alla struttura portante.

19.11.3. Accessori.

Sensori di presenza per apertura automatica delle porte.

19.12. MECCANISMO DI APERTURA AUTOMATICA PORTE SCORREVOLI E TELESCOPICHE INTERNE

19.12.1. Generalità

Sono previsti serramenti interni con struttura in alluminio scorrevoli con dispositivo automatico le cui dimensioni e posizioni sono desumibili dalle tavole di progetto.

19.12.2. Requisiti

Automazione elettromeccanica per porte scorrevoli a singola o doppia anta con vano passaggio fino a 3.000 mm e peso max. fino a 60 kg per anta.

Profilo di sostegno in alluminio estruso elettrocolorato con forature per fissaggio a parete e possibilità di fissaggio a soffitto - Predisposizione per inserimento spazzolino di tenuta all'aria.

Carrelli "guida anta" con ruote metalliche rivestite in materiale plastico e montate su cuscinetti a sfere schermati - Pattini di controspinta - Sospensioni anta regolabili in altezza - Profilo di supporto ante e carter frontale in alluminio elettrocolorato - Selettore funzioni con logiche (AUTOMATICO - APERTO - NOTTE) - Sblocco interno del chiavistello integrato nel cassonetto.

Unità di trazione in corrente continua con encoder, azionamento mediante cinghia dentata - Unità di controllo a microprocessore con autodiagnosi e verifica continua su tutte le funzioni della porta.

Test automatico della fotocellula con verifica continua durante il funzionamento.

Sicurezza antischiacciamento attiva sia in chiusura che in apertura con intervento a 150 N oppure 90 N selezionabile. Il sistema deve prevedere la riapertura immediata delle ante in caso di ostacolo.

Velocità di apertura e di chiusura regolabili in modo indipendente da 0,3 a 0,8 m/s per l'apertura, da 0,2 a 0,6 m/s per la chiusura - Apertura ridotta regolabile dal 40% al 90% dell'apertura totale.

19.12.3. Accessori

Sensori di presenza per apertura automatica delle porte oppure pulsante con chiave per apertura controllata.

19.13. NORME DI RIFERIMENTO

19.13.1. Serramenti in acciaio

Materiali e norme di riferimento per l'accettazione

Alluminio

a) Telai

UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati;

EN 12020 - Alluminio e leghe di alluminio - Profili estrusi di precisione in lega EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze di dimensioni e forma;

UNI 10680 - Alluminio e leghe di alluminio - Profili in leghe di alluminio ad interruzione di ponte termico. Requisiti e metodi di prova.

b) laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio

UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 485-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Caratteristiche meccaniche;

UNI EN 754-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

c) getti in alluminio

UNI EN 1706 - Alluminio e leghe di alluminio. Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

Profili in acciaio

a) Telai

UNI EN 10079 - Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti

b) laminati a caldo

UNI 10163-1 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Prescrizioni generali;

UNI 10163-2 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Lamiere e larghi piatti;

UNI 10163-2 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Profilati;

UNI EN 10143 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

c) lamiere a freddo

UNI 7958 - Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10142- Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.

d) lamiere zincate

UNI EN 10143 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10143 - Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo. Condizioni tecniche di fornitura.

Acciaio inossidabile

a) telai

UNI EN 10088-1 - Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

UNI EN 10088-2 - Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

Lega di rame

a) Telai

UNI 4894 - Leghe di rame da lavorazione plastica. Ottone binario con Cu 67 % e Zn 33 %;

UNI 3310-1 - Semilavorati di rame e sue leghe. Barre e profilati di rame, ottoni binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica. Caratteristiche meccaniche.

b) lamiere in rame

UNI 3310-2 Semilavorati di rame e sue leghe. Lamiere, nastri, bandelle piattine di rame, ottoni binari, al piombo e speciali, ottenuti da lavorazione plastica.

19.13.2. *Finitura superficiale e verniciatura*

La finitura superficiale dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo come graffi, colature, rigonfiamenti, ecc.. In generale dovrà essere approvata dal direttore dei lavori.

Per gli infissi in alluminio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni della UNI 9983.

Per gli infissi in acciaio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN ISO 12944-1 - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2- Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3- Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione.

Per gli infissi in acciaio inossidabili si farà riferimento alla UNI 10088-2.

19.13.3. *Guarnizioni*

Le guarnizioni devono rispettare le seguenti norme:

UNI 9122-1- Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo;

UNI 9122-2 - Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse;

UNI 9729-1 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Classificazione e terminologia;

UNI 9729-2 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi senza pinna centrale;

UNI 9729-3 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Criteri di accettazione per tipi con pinna centrale;

UNI 9729-4 - Guarnizioni a spazzolino per serramenti. Metodi di prova.

19.13.4. *Sigillanti*

I sigillanti devono rispettare le seguenti norme:

UNI 9610 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

UNI 9611 - Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

UNI EN 26927 - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

UNI EN 27390 - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

UNI EN 28339 - Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

UNI EN 28340 - Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

UNI EN 28394 - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

UNI EN 29048 - Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

19.13.5. *Per i requisiti d'accettazione delle porte e degli altri elementi di chiusura ai fini antincendio*

D.M. 14 dicembre 1993 - Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura;

D.M. 9 aprile 1994 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere;

D.M. 12 aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;

D.M. 19 agosto 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;

D.M. 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

D.M. 18 settembre 2002 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;

D.M. 3 novembre 2004 - Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;

D.M. 15 marzo 2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

20. SERRAMENTI ESTERNI

20.1. DISPOSIZIONI GENERALI

Valgono le stesse disposizioni generali e particolari per le opere in ferro del capitolo 19 SERRAMENTI INTERNI

20.1.1. *Verniciatura profili*

La verniciatura a marchio Europeo "QUALICOAT", colore a scelta su cartella colori RAL STANDARD di spessore minimo per le parti in vista di 60 Microns è eseguita secondo un ciclo comprendente:

- · Presgrassaggio;
- · Sgrassaggio alcalino 60°;
- · Doppio Lavaggio;
- · Disossidazione acida;
- · Lavaggio;
- · Cromatazione a 30°C per immersione (per garantire che tutte le parti del profilato siano interessate);
- · Lavaggio;
- · Lavaggio demineralizzato;
- · Asciugatura;
- · Verniciatura mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a 180°C.

20.1.2. *Verniciature lamiere di raccordo e finitura*

Lamiere di alluminio lega 3103 titolo 99,5 (UNI4507) spessore mm. 12/10.

Verniciate con sistema "poliammidico modificato" (primer + base pigmentata + vernice trasparente poliammidica) mediante processo "COIL - COATING".

Qualità conforme all'attuale normativa europea EN 29002 che stabilisce "I criteri per la garanzia della qualità nella fabbricazione e nell'installazione".

Detta normativa corrisponde alle norme:

- UNI - Italiane;

20.2. DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER I PORTATORI DI HANDICAP

La luce netta della porta deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).

Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

20.3. SERRAMENTI IN ALLUMINIO – FINESTRE

20.3.1. *Generalità*

I serramenti esterni verranno sostituiti con serramenti in alluminio a taglio termico per i quali valgono le seguenti specifiche:

20.3.2. *Struttura*

I serramenti sono realizzati con profilati estrusi in lega primaria di alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515.

Il sistema dovrà essere "a giunto aperto" con profilati a taglio termico nel rispetto delle disposizioni previste dalla norma UNI 10680. La caratteristica principale di tale soluzione prevede la guarnizione di tenuta centrale disposta in posizione arretrata rispetto al filo esterno dei profilati, in modo da realizzare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni (giunto aperto).

Le finestre e le porte saranno realizzate con l'impiego di profili complanari dall'esterno con profondità del telaio fisso di 65 mm. e a sormonto all'interno con profondità di 75 mm.

Le porte sono realizzate con l'impiego di profilati complanari sia all'esterno che all'interno con l'impiego di guarnizioni di battuta interna ed esterna con profondità complessiva di 65 mm.

20.3.3. *Accessori*

Le caratteristiche di uniformità nella sezione, la complanarità negli angoli e la resistenza delle giunzioni di collegamento (a 45° e 90°) tra profilati orizzontali e verticali, sono assicurate dall'impiego, sia nella parte esterna che interna dei profilati, con squadrette di sostegno e allineamento e/o cavallotti di collegamento, in lega di alluminio estruso, incollati con colla bicomponente e bloccati mediante sistema di spinatura e/o cianfrinatura.

In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate e assicura l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento, dal peso della lastre e dagli sforzi dell'utenza.

I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni d'aria e l'insorgere di fenomeni di corrosione.

20.3.4. *Drenaggio e ventilazione*

Su tutti i profilati delle ante mobili e dei telai fissi sono eseguite opportune lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'acqua di eventuale infiltrazione.

I profilati esterni dei telai fissi e delle ante mobili prevedono una gola ribassata di raccolta delle acque d'infiltrazione per poter permettere il libero deflusso delle stesse, attraverso apposite asole di scarico esterne. I fori e le asole di drenaggio e di ventilazione dell'anta vengono eseguiti attraverso la tubolarità del profilo.

Le asole di drenaggio nei telai sono protette esternamente con apposite cappette che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse sono dotate di membrana interna antiriflusso.

20.3.5. *Guarnizioni e sigillanti*

Tutte le guarnizioni sono in elastomero (EPDM) e compensano le eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

L'utilizzo di guarnizioni cingivetro esterna ed interna permettono di far esercitare al vento una pressione costante su tutto il perimetro delle lastre, evitando punti di infiltrazione di acqua, aria, polvere, vapore acqueo, ed hanno una morfologia tale da ridurre la loro sezione in vista.

La guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto) ha una conformazione tale da formare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni per un facile deflusso dell'acqua verso l'esterno.

La sua continuità perimetrale è assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati preformati ed incollati alla stessa. Tutte le giunzioni tra i profilati sono incollate e sigillate con colla per metalli a base poliuretana a due componenti.

20.3.6. *Dilatazioni*

Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche in presenza di sbalzi termici si dilatano, sono previsti specifici profilati, accessori e guarnizioni.

20.3.7. *Dispositivi di apertura*

I sistemi di movimentazione e chiusure sono idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (Peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza).

Gli accessori di chiusura dovranno essere montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.

Nel caso di finestre apribili ad anta o anta-ribalta posizionati centralmente alla spalletta verrà applicato un limitatore di apertura a 90°.

20.3.8. *Prestazioni*

Le prestazioni minime previste per i manufatti finiti corrispondono alle classi richieste dalla normativa.

20.4. ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO E CRITERI QUALITATIVI DEI SERRAMENTI ESTERNI

Sarà cura dell'appaltatore effettuare tutte le verifiche ed il progetto acustico ed energetico al fine di garantire il rispetto dei requisiti minimi di Legge nonché la verifica che l'intero manufatto (vetro+telaio) risponda ai seguenti :

- valore di trasmittanza $< 2.4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Inoltre, se non diversamente specificato, dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

- Permeabilità all'aria: classe A3 (UNI 7979) - classe 3-4 UNI EN 12207
- Tenuta all'acqua: classe E4 (UNI 7179) - classe $> 8A$ UNI EN 12208
- Resistenza al vento: classe V2a (UNI 7179) - classe B4-C4 UNI EN 12210
- Isolamento acustico: l'indice di smorzamento acustico medio del serramento nel suo complesso, misurato su un manufatto con battente chiuso e provvisto di guarnizioni di tenuta su tutti e quattro i lati, dovrà soddisfare i requisiti di cui al D.P.C.M. 05 Dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" .

L'Appaltatore dovrà fornire i certificati relativi alle prestazioni di abbattimento acustico dei serramenti.

La D.L. potrà richiedere prove e misurazioni in campo da effettuare in "locali campione" appositamente attrezzati in cantiere.

20.5. NORME DI RIFERIMENTO

Valgono le stesse norme del capitolo 19 SERRAMENTI INTERNI

21. OPERE DA VETRAIO

21.1. DISPOSIZIONI GENERALI

I materiali nuovi devono essere di ottima qualità, rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e comunque conformi alle consuetudini commerciali; devono essere del tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, spessori, colore, come da prescrizioni; privi di difetti apparenti quali macchie, appannature, ondeggiature, occhi, lenti, ruggini, soffiature, striature.

Il cristallo float, oltre ad essere assolutamente privo di difetti nella pasta vetrosa, deve presentarsi luminoso, piano sulle due facce lucide, trasparenti, in modo da ridurre al minimo fenomeni di vista irregolare, ondulante attraverso il vetro.

Il cristallo a forte spessore, deve essere assolutamente privo di difetti nella pasta vetrosa, deve presentare le due facce perfettamente spianate, lucide, trasparenti, prive in modo assoluto di difetti di materiali e di lavorazione.

Il vetro retinato, con incorporata maglia esagonale o quadra saldata in filo di acciaio zincato, può essere piano oppure ondulato tipo fibrocemento; la pasta vetrosa deve essere priva di difetti e la maglia metallica deve risultare incorporata in modo regolare, equidistante dalle due facce.

Le vetrate termoisolanti sono costituite da due lastre di cristallo float incolore separate da intercapedine d'aria disidratata con distanziatore plastico-metallico saldato con siliconi o polisolfuri o con distanziatore metallico saldato a stagno.

Il cristallo float può essere fornito temperato, cioè sottoposto a procedimento termico per cui viene aumentata la durezza e l'eventuale rottura avviene con il tipico aspetto granulato, nonché colorato.

Il vetro stratificato è ottenuto incollando in autoclave due lastre di vetro ricotto mediante un intercalare di plastica trasparente e resistentissima: il "polivinilbutirrale" che ha lo stesso indice di rifrazione del vetro.

La lastra di vetro, così come la lastra acrilica e in policarbonato, si computano a metro quadrato di superficie effettiva del minimo rettangolo circoscritto: per il cristallo float, vetro stampato e retinato si considera la superficie calcolata, su misure multiple di 3 cm sulla misura effettiva rapportata al cm

immediatamente superiore; per gli elementi di superficie ridotta (fino a 0,30 m²) si applica il coefficiente di maggiorazione 1,15.

Le lastre di vetro in genere sono soggette alle normative UNI 6487-6534-7144-7170-7172-7173-9186-9187-7697.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc., potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato con una perfetta ripulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno essere perfettamente lucide e trasparenti.

I vetri installati dovranno soddisfare le norme UNI e le norme di sicurezza vigenti. In particolare dovranno garantire la protezione passiva delle persone contro le imprudenze o gli incidenti.

Le indicazioni che seguono - di carattere generale - dovranno essere subordinate alle indicazioni contenute negli elaborati di progetto relativi al bilancio energetico dell'edificio.

21.2. PRESCRIZIONI DI MONTAGGIO

Per il montaggio valgono in particolare le seguenti disposizioni:

UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera.

UNI 7143 Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

prEN 13474-(1-2-3) Vetro in edilizia – Dimensionamento di lastre di vetro

D.M.LL.PP. 16 gennaio 1996 Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

Circ. M.LL.PP. n. 156 del 4 luglio 1996

Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

D.M. 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni.

UNI EN 12207 Finestre e porte finestre – Permeabilità all'aria – classificazione

UNI EN 12208 Finestre e porte finestre – Tenuta all'acqua – Classificazione

UNI EN 12210 Finestre e porte finestre – Resistenza al carico del vento – Classificazione

UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato

Per le strutture a telaio di cui è prevista la vetratura e sui quali i listelli fermavetro non possono essere applicati immediatamente dopo la posa in opera dei vetri, questi ultimi devono essere bloccati fino all'applicazione dei listelli fermavetro, con spezzoni di listello muniti di distanziatori elastici verso il vetro, disposti su tutti i lati.

21.2.1. Posa in opera

I vetri devono essere posati in modo da non subire mai sforzi che possano causarne la rottura, devono quindi essere collegati in modo tale da permettere la libera deformazione elastica delle strutture e lo slittamento causato dalla differente dilatazione termica fra vetro e serramento.

In tutte le applicazioni deve essere sempre evitato qualsiasi contatto vetro-vetro, vetro-metallo e vetro-cemento.

I vetri devono essere posti in opera in maniera da non uscire dalle battute in conseguenza degli sforzi ai quali sono normalmente sottoposti.

I telai fissi ed apribili devono sopportare, senza deformarsi il peso dei vetri e non devono deformarsi permanentemente sotto l'azione del vento.

21.2.2. Flessione ammissibile

E' opportuno limitare la freccia calcolando la rigidità delle vetrate in modo che nessun lato del vetro di fletta più di 1/150 della sua lunghezza per le lastre monolitiche e 1/200 per i pannelli stratificati e le vetrate isolanti.

21.2.3. Molatura dei bordi

UNI 6028 Molatura del vetro piano in lastre. Termini e definizioni

La molatura dei bordi di lastre di vetro deve avvenire ai sensi delle rispettive norme di prodotto.

21.2.4. *Bloccaggio*

Le lastre di vetro vanno bloccate in maniera che i bordi della lastra non siano sollecitati e non entrino in contatto con il telaio in nessun punto. Per la posa di lastre di vetro vanno impiegati tasselli distanziatori di materiali resistenti duramente all'invecchiamento ed alla compressione. Le lastre vanno bloccate in conformità al tipo di apertura. La larghezza dei tasselli distanziatori deve essere maggiore dello spessore dell'elemento in vetro.

In presenza di sistemi dotati di compensazione della pressione del vapore, essa non deve essere impedita dal sistema di bloccaggio. Eventualmente vanno impiegati tasselli a ponte.

Se l'alloggiamento del vetro non viene riempito, i distanziatori vanno assicurati contro lo spostamento o lo slittamento.

21.2.5. *Sigillatura di sistemi di vetratura*

Per i sistemi di vetratura con mastici valgono le norme

UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

Per vetrate con guarnizioni profilate, gli alloggiamenti dei vetri devono essere dotati di fori per la compensazione della pressione del vapore. I giunti delle guarnizioni profilate devono essere impermeabili.

21.3. VETRATE DI SICUREZZA E PARAPETTI IN VETRO

21.3.1. *Generalità*

Le vetrate dei serramenti interni saranno realizzate con un vetro di sicurezza con interposto PVB spessore totale 10mm.

21.3.2. *Requisiti*

Cristallo di sicurezza composto da:

- vetro (certificazione UNI7172 STR-AI/A) composto da due lastre di vetro da mm. 5 di spessore con interposto film di polivinilbutirale (PVB) da mm. 0,38, per uno spessore totale di mm. 10/11, classe 2(B)2 oppure classe 1(B)1, secondo la norma UNI EN 12600, a seconda della tipologia di rischio secondo quanto stabilito dalla norma UNI 7697.

21.4. VETRATE ISOLANTI SERRAMENTI ESTERNI

21.4.1. *Generalità*

Tutte le vetrate dei serramenti al piano primo, con esclusione dei soli serramenti di accesso al fabbricato, saranno realizzate con una vetrata isolante con funzione di abbattimento acustico.

21.4.2. *Requisiti*

Cristalli camera con doppia sigillatura perimetrale a base butilica composti da:

- vetro stratificato (certificazione UNI7172 STR-AI/A) composto da due lastre di vetro da mm. 3 di spessore con interposto film di polivinilbutirale (PVB) da mm. 0,38, per uno spessore totale di mm. 6 acustico basso emissivo.
- intercapedine da mm. 14 contenente aria o argon;
- vetro temperato spessore da mm. 6.

$R_w=34 \text{ dB U} = 2,4 \text{ W/Mq.}^\circ\text{K}$

Sarà in ogni caso onere dell'appaltatore la verifica dei requisiti di isolamento e di rispondenza alle norme antinfortunistiche.

21.5. ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO E CRITERI QUALITATIVI DEI SERRAMENTI ESTERNI

Vale quanto espresso nel capitolo 20.4 Isolamento termico e acustico e criteri qualitativi dei serramenti esterni.

In particolare, le vetrate ($U_g = 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$) del nuovo corpo di edificazione sulla terrazza esterna dovranno essere formate da:

- vetro esterno: 6mm temperato sfilettato
- intercapedine: 16 mm We gas argon
- vetro interno: stratificato 44.2 sfilettato

21.6. NOME DI RIFERIMENTO

21.6.1. *Prodotti di vetro*

UNI EN 572-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 572-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 2: Vetro float

UNI EN 572-3 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicati sodo-calcico - Parte 3: Vetro lustrato armato

UNI EN 572-4 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 4: Vetro tirato

UNI EN 572-5 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 5: Vetro stampato

UNI EN 572-6 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 6: Vetro stampato armato

UNI EN 572-7 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 7: Vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-8 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 8: Forniture in dimensioni fisse

UNI EN 572-9 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 9: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 1748-1-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 1748-1-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto

UNI EN 1748-2-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetro ceramica - Parte 2-1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche

UNI EN 1748-2-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Parte 2-2: Vetro ceramica - Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 14178-1 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 1: Vetro float

UNI EN 14178-2 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

21.6.2. *Vetro rivestito*

UNI EN 1096-1 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 1: Definizione e classificazione

UNI EN 1096-2 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 2: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S

UNI EN 1096-3 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 3: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D

UNI EN 1096-4 Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 4: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

21.6.3. *Vetro temprato o indurito termicamente*

UNI EN 1863-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito termicamente - Definizione e descrizione

UNI EN 1863-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 12150-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente – Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 12150-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto

UNI EN 12337-1 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito chimicamente - Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 12337-2 Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodocalcico indurito chimicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

UNI EN 13024-2 Vetro per edilizia - Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 14179-1 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione

UNI EN 14179-2 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodocalcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

UNI EN 14321-1 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza a matrice alcalina temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione

21.6.4. *Vetro stratificato*

UNI EN ISO 12543-1 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti

UNI EN ISO 12543-2 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza

UNI EN ISO 12543-3 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 3: Vetro stratificato

UNI EN ISO 12543-4 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 4: Metodi di prova per la durabilità

UNI EN ISO 12543-5 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 5: Dimensioni e finitura dei bordi

UNI EN ISO 12543-6 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 6: Aspetto

UNI EN 14449 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto

21.6.5. *Vetri isolanti*

UNI EN 1279-1 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema

UNI EN 1279-2 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua

UNI EN 1279-3 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas

UNI EN 1279-4 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo

UNI EN 1279-5 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 5: Valutazione della conformità

UNI EN 1279-6 Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

21.6.6. *Classificazione particolari*

UNI EN 356 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale

UNI EN 357 Vetro in edilizia - Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi - Classificazione della resistenza al fuoco

UNI EN 1063 Vetro per edilizia - Vetrate di sicurezza - Classificazione e prove di resistenza ai proiettili

UNI 7697 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

UNI EN 12600 Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano

UNI EN 13541 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni

UNI EN 410 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate

UNI EN 673 Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo

UNI EN 12758 Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà

UNI EN 12898 Vetro per edilizia - Determinazione dell'emissività

UNI EN ISO 14438 Vetro per edilizia - Determinazione di valore di bilancio energetico - Metodo di calcolo

21.6.7. *Guarnizioni profilate per vetrazioni*

UNI 9122-1 Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo.

UNI 9122-2 Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Limiti di accettazione per guarnizioni compatte monoestruse.

22. OPERE IN FERRO E METALLO

22.1. DISPOSIZIONI GENERALI

Le lamiere ed i profili da impiegare, siano essi di ferro nero o zincato o di altro materiale, devono essere di ottima produzione, nuovi, ben conservati, con i contorni netti, non slabbrati, senza ammaccature o piegature sui piani e sulle coste; la composizione del materiale metallico non deve presentare alcun degrado, e nei casi ove lo si richieda, dovrà essere esibito il certificato di collaudo della partita.

Le dimensioni e gli spessori devono corrispondere alle prescrizioni contrattuali o della Direzione Lavori, i pesi unitari sono quelli delle relative Tabelle allegate in calce.

I manufatti in ferro o metallo per i vari tipi di opere compiute ed infissi devono rispondere in generale ai requisiti di ottima fattura e robustezza quali richiesti dalle caratteristiche intrinseche degli infissi in ferro e metallo. Valgono pertanto le prescrizioni di cui agli accessori metallici del Capo I - Materiali - del Capitolo IX - Opere da falegname - con la specificazione che, per le varie opere in metallo, le dimensioni, i pesi e la conseguente resistenza devono essere superiori a quelli per gli infissi in legno.

22.2. CORRIMANO

22.2.1. *Generalità*

Il corrimano dovrà essere installato lungo i corridoi principali lato delle rampe delle scale e lungo la rampa disabili esterna.

22.2.2. *Requisiti*

Corrimano realizzato con tubolare di alluminio diametro dm 4 opportunamente fissato alla muratura mediante zanche con distanza non superiore a ml 2.00.

Il corrimano dovrà essere distanziato dal muro all'asse di una distanza compresa tra i 12 e 16 cm.

22.3. NORME DI RIFERIMENTO

Valgono le stesse norme del capitolo SERRAMENTI INTERNI

23. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE ESISTENTI

23.1. CAPPA DI CONSOLIDAMENTO DEGLI IMPALCATI ESISTENTI

L'intervento, esteso su tutte le aree di intervento, si rende opportuno sia per meglio garantire il comportamento a piano rigido da parte dell'impalcato (ai fini antisismici), sia per migliorare la portata dei solai stessi. L'intervento è particolarmente necessario la dove i solai sono stati realizzati "a raso", cioè sono totalmente privi di cappa sopra i laterizi di alleggerimento.

L'intervento deve essere realizzato come segue:

- previa rimozione della pavimentazione esistente e del relativo sottofondo: pulizia e preparazione del piano di posa;
- realizzazione sul perimetro di ancoraggi alla muratura mediante posa di barre ad aderenza migliorata B450C in fori realizzati con attrezzo a rotazione; profondità minima del foro 25 cm; inghisaggio con resina epossidica idonea al materiale di supporto; si prevede indicativamente una barra Ø12 ogni 60÷80 cm;
- applicazione sulla superficie della soletta di resina epossidica per ripresa di getto (tipo Eporip, Sikadur 32 o equivalente) mediante spatola dentata;
- posa di rete elettrosaldata Ø8 20x20, con adeguati sormonti, ed eventuale armatura integrativa in barre ad aderenza migliorata B450C;
- realizzazione di cappa spessore 5 cm con getto fresco su fresco calcestruzzo classe C25/30, diametro max inerte 15 mm.

L'intervento deve essere eseguito per lotti, in funzione dei tempi di presa della resina, in modo da assicurare il getto fresco su fresco.

L'intervento è previsto su tutti i solai di piano rialzato interessati dai lavori di ristrutturazione.

23.2. RINFORZO DEI SOLAI DI PAVIMENTO DEL PIANO PRIMO

Rinforzo di solai del piano primo, ove necessario, con inserimento all'intradosso di un sistema di putrelle, il tutto come segue:

- formazione di tasche nelle murature perimetrali per l'appoggio delle putrelle, e successivo ripristino.
- fornitura e posa in opera di travi in carpenteria metallica (S275JR), bullonate o saldate elettricamente, complete di fazzoletti, piastrame e quant'altro necessario; comprese strutture provvisorie di sostegno;
- applicazione di pittura antiruggine, previa preparazione della superficie;
- messa in carico delle putrelle con inserimento all'intradosso di cunei metallici e successiva serraglia con malta espansiva.

23.3. REALIZZAZIONE DI CUCITURE TRA MURATURE

Per rendere solidali murature appartenenti a diverse fasi edificatorie, non ammassate tra loro, si prevede la realizzazione di cuciture come segue:

- esecuzione, a cavallo dei due muri da collegare, di fori con asse inclinato e profondità circa 1 m;
- inserimento in ogni foro di barra in acciaio ad aderenza migliorata B450C e inghisaggio per l'intera lunghezza con resina epossidica, tipo HILTI HIT HY70 o equivalente.

23.4. RINFORZO DI TRAVI A PIANO RIALZATO E PRIMO

Rinforzo di travi in c.a., ove necessario, mediante affiancamento di due profilati UPN di idonee dimensioni, con le seguenti modalità:

- formazione di tasche nelle murature perimetrali per l'appoggio delle putrelle, e successivo ripristino.
- fornitura e posa in opera di putrelle in acciaio S275JR, comprese strutture provvisorie di sostegno;
- messa in carico delle putrelle con inserimento all'intradosso di cunei metallici e successiva serraglia con malta espansiva.
- collegamento tra le due putrelle e la trave esistente mediante inserimento di barre filettate passanti e successivo serraggio;
- applicazione di pittura antiruggine, previa preparazione della superficie.

24. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE NUOVE STRUTTURE (ampliamento)

24.1. DESCRIZIONE LAVORI

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una sala conferenze in adiacenza alla struttura esistente.

Il nuovo edificio, di un unico piano fuori terra, di pianta rettangolare, misura 9,45 m x 17,89 m x 6,80 di altezza compreso il parapetto.

Esso presenta una struttura mista cemento armato e acciaio.

In particolare la fondazione e il muro perimetrale sul quale poggiano i solai del piano rialzato, sono in cemento armato; i solai in lastre prefabbricate tipo "predalles". La struttura in elevazione (travi e pilastri) sarà realizzata in acciaio. La copertura in pannello coibentato.

La facciata perimetrale risulta essere in vetro. I cinque pilastri esterni risultano avere pianta cruciforme, mentre quelli interni, adiacenti all'edificio esistente sono tubolari a pianta rettangolare. Le travi in sommità risultano essere profilati in acciaio IPE/HEB, mentre gli elementi di controventamento risultano essere angolari a lati uguali.

24.2. DESCRIZIONE FASI LAVORATIVE

24.2.1. *Scavi e sbancamenti*

A seguito delle demolizioni dell'esistente, saranno eseguiti scavi generali di sbancamento e scavi a sezione obbligata per raggiungere il piano di appoggio delle fondazioni previsto in progetto. Il materiale di sterro sarà parzialmente accantonato in idonea area all'interno del cantiere per essere successivamente utilizzato per i reinterri.

Si intendono esclusi i seguenti oneri:

- * la demolizione di eventuali trovanti non asportabili a mezzo dell'escavatore;
- * l'asportazione di materiali e sostanze soggette a specifiche normative di legge (amianto, gasolio etc.)
- * lo spostamento di eventuali servizi interferenti.

La copertura economica per tali opere sarà oggetto di eventuale perizia aggiuntiva.

I reinterri per il riempimento dei vuoti di fondazione di qualsiasi natura, rampe di scavo, scavi di fognatura, cunicoli e opere similari verranno eseguiti con materiale idoneo, con successivo costipamento e sistemazione del terreno in superficie.

Tutti i materiali di scavo e di risulta che non dovranno essere riutilizzati andranno avviati alle PP.DD. a cura dell'Appaltatore.

Nel caso durante le operazioni di scavo si venisse in contatto con cavi, condutture o tubazioni degli Enti eroganti di acqua potabile, energia elettrica, gas e telefono, come pure di ordigni bellici, l'Appaltatore provvederà ad avvertire immediatamente la Direzione Lavori e, con il consenso di questa e degli Enti interessati, provvederà ad eseguire i necessari lavori di protezione o eseguirà le operazioni di bonifica, con spese a carico del Committente.

24.2.2. *Strutture in cemento armato*

Le opere strutturali, da eseguire in conglomerato cementizio armato, sono riassumibili in sei categorie:

- * fondazioni
- * strutture in elevazione (tratti di muri dall'estradosso dato di fondazione fino a quota d'imposta solai piano rialzato, c.ca 1,05 m f.t.)
- * solai in lastre "predalles" del piano rialzato.
- * scala

L'esecuzione di opere in c.a. dovrà essere denunciata all'Ufficio Regionale del Genio Civile a cura dell'Appaltatore, ai sensi della Legge 1086/71.

Le modalità di esecuzione dei getti, la posa delle armature ed ogni altra tecnica costruttiva dovranno conformarsi alle prescrizioni del D.M. attuativo della suddetta Legge 1086, in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Le strutture in c.a. saranno collaudate in corso d'opera. A tale scopo sarà cura dell'Appaltatore predisporre quelle strutture che, a giudizio insindacabile del Collaudatore, andranno sottoposte a prove di carico, prive

di sovrastrutture od altre opere di finitura che possano pregiudicare l'esecuzione delle operazioni di collaudo.

24.2.3. *Fondazioni*

Le fondazioni saranno del tipo diretto a nastro. Le fondazioni saranno realizzate previa predisposizione di uno strato di cls magro di cm. 5/10.

I materiali da impiegare saranno:

- * cls con $R_{ck} > 300 \text{ Kg./cmq}$;
- * acciaio d'armatura B450c controllato;
- * le fondazioni perimetrali saranno impermeabilizzate, unitamente alla parte interrata delle murature perimetrali;

24.2.4. *Strutture in elevazione*

Consisteranno in tratti di muri dall'estradosso dato di fondazione fino a quota d'imposta solai piano rialzato, c.ca 1,05 m f.t.

Le strutture in elevazione saranno realizzate con i seguenti materiali:

- * cls : con $R_{ck} > 300 \text{ Kg/cmq}$;
- * acciaio d'armatura B450c controllato.

24.2.5. *Solai in predalles*

Le strutture orizzontali saranno realizzate in lastre prefabbricate tipo "Predalles" e non prevederà intonaco all'intradosso. Le stesse saranno utilizzate solo per il piano rialzato rispetto al piano campagna.

Sarà cura dell'Appaltatore produrre la documentazione di calcolo e i disegni esecutivi dei solai in base al tipo di prodotto adottato. Tale documentazione dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della D.L. Le opere di completamento dei solai e le solette saranno realizzate con i seguenti materiali:

- * cls con $R_{ck} > 300 \text{ Kg/cmq}$;
- * acciaio d'armatura B450c controllato;
- * rete elettrosaldata;

24.2.6. *Scala*

La scala esterna realizzata in cemento armato, sarà realizzata in opera secondo la tecnica tradizionale e a regola dell'arte. I materiali impiegati, calcestruzzo e acciaio, saranno i medesimi prescritti a punti precedenti.

24.2.7. *Copertura in pannelli coibentati*

Al fine di garantire uno spessore minima per la copertura, la stessa sarà realizzata in profilati in acciaio, tipo IPE/HEB e angolari a lati uguali come controventi. In sommità a tale struttura verranno ubicati pannelli coibentati in poliuretano espanso portante, di densità 40-45 kg/mc con orditura in lamiera incorporata a doppio rivestimento impermeabilizzante in alluminio accoppiato.

24.3. MATERIALI IMPIEGATI

24.3.1. *Aggregati per l'impasto*

Gli aggregati per conglomerati cementizi (sabbie, ghiaie e pietrisco), naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento. In ogni caso devono rispondere ai requisiti di cui sopra. L'analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi deve essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334. È quindi obbligo dell'appaltatore, per il controllo granulometrico, mettere a disposizione della direzione lavori detti crivelli. Il diametro massimo dei grani deve essere scelto in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro. I materiali dovranno prevedere la marchiatura CE e dovranno rispettare la UNI EN 12620.

24.3.2. *Acqua*

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze.

24.3.3. *Sabbia*

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, deve essere assolutamente scevra da materie terrose od inorganiche, essere preferibilmente di qualità silicea, di grana omogenea, stridente al tatto e deve provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario la sabbia deve essere lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non deve superare il 2%. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore deve apprestare e porre a disposizione della Direzione Lavori i setacci UNI 2332.

Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;

In particolare:

- la sabbia per i conglomerati cementizi deve essere conforme ai quanto previsto dal D. Min. Infrastrutture 14 Gennaio 2008). I grani devono avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

24.3.4. *Ghiaia per conglomerati cementizi*

La granulometria degli aggregati deve essere in genere indicata dalla Direzione Lavori in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non deve superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione.

La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

24.3.5. *Pietrisco per conglomerati cementizi*

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica. Le loro caratteristiche tecniche devono essere quelle stabilite dal D. Min. Infrastrutture 14 Gennaio 2008, relativa circolare esplicativa.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2334 per il controllo granulometrico. Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di cm. 1.

Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di mc, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

24.3.6. *Cemento*

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3.06.1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20.11.1984 e DM 13.09.1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9.03.1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare, oltre alla marcatura CE, devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2006 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge n. 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al DM del 31.08.1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche" e s.m. ed i.. I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge n. 595/1965. I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

24.3.7. *Additivi per l'impasto*

Gli additivi per impasti cementizi devono essere provvisti di marcatura CE ed essere conformi alla norma UNI 10765 –1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità) e UNI 934 parti 2-3-4-5. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 69 del presente capitolato.

24.3.8. *Acciaio per cemento armato*

1. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D. Min. Infrastrutture 14 Gennaio 2008 e relative circolari esplicative.
2. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.
3. L'acciaio da utilizzare, ad aderenza migliorata, sarà il B450 c.

24.3.9. *Acciaio per strutture metalliche*

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture devono rispettare le prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui al D.M. di attuazione della 1086/71 e successivi decreti attuativi. Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, devono essere del tipo S235.

24.3.10. *Detriti di cava o tout venant, di frantoio o di fiume*

Quando per gli strati di fondazione o di base della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava o di frantoio od altro materiale, questo deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, né plasticizzabile), nonché privo di radici e di sostanze organiche. La granulometria del materiale è prescritta dalla Direzione Lavori. Il limite liquido (Attenberg) deve essere non maggiore di 25 e l'indice di plasticità di 6. L'indice C.B.R. deve avere un valore non minore di 50.

25. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ESTERNA (giardino e parcheggio)

25.1. DESCRIZIONE LAVORI

L'intervento in oggetto prevede la sistemazione delle aree esterne verde, e comprende la creazione di percorsi carrabili e parcheggi per auto.

25.2. DESCRIZIONE FASI LAVORATIVE

25.2.1. *Esecuzione delle pavimentazioni*

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

La pavimentazione su strato portante avrà i seguenti strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

La pavimentazione su terreno avrà i seguenti strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) il ripartitore;
- 4) strato di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od in compatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purchè sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) Per lo strato di rivestimento valgono le prescrizioni per pavimentazione in conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.

Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

25.3. MATERIALI IMPIEGATI

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/oc completamente alle prescrizioni previste dal Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamente devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media; I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo-naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; l'accettazione avverrà secondo il punto 1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso. Dovranno inoltre rispondere alle seguenti prescrizioni sui bitumi: per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto 1; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili. I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici,

chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti previste nella seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN 434, UNI ISO 4649. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

26. FORNITURA ARREDO

26.1. ARREDI NELLE DIVERSE AREE FUNZIONALI

Il Teaching Center prevede la fornitura completa degli arredi che consentano la piena funzionalità della struttura. Sono previste, nelle diverse aree d'intervento, differenti e speciali tipologie di mobili, descritti nei successivi paragrafi.

In generale le aree funzionali sono le seguenti:

- **AREA AMMINISTRATIVA-UFFICI** (reception, uffici e sala riunioni)
- **CENTRO DI SIMULAZIONE** (aule di simulazione, aule didattiche, reception secondaria e sala riunioni)
- **CENTRO DI FORMAZIONE** (aule di formazione e sala riunioni)
- **SALA CONFERENZE** (capienza 99 persone)

26.2. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI ARREDI

Gli arredi che devono essere forniti, dovranno essere conformi alle caratteristiche tipologiche di seguito descritte ed essere costituiti da materiali di ottima qualità, rifiniti a perfetta regola d'arte, essere tra loro coordinati nel disegno, nel colore e nei materiali, al fine di conferire agli ambienti un senso di armonia e gradevolezza estetica. Qualora i materiali adoperati, anche se forniti in opera, non presentino i requisiti richiesti, ne sarà ordinata la sostituzione e l'Impresa per effettuare tali sostituzioni, non avrà diritto a proroghe del termine di consegna.

26.3. CERTIFICAZIONI MATERIALI LIGNEI, CERTIFICAZIONI REAZIONE AL FUOCO, CERTIFICAZIONE ECO COMPATIBILITÀ

Gli arredi, i complementi e tutti i materiali offerti, dovranno essere realizzati in conformità alle leggi ed alle normative vigenti in materia. In particolare dovranno soddisfare le disposizioni di Legge in materia di: sicurezza ed igiene ambientale, prevenzione incendi, norme UNI ISO EN per quanto riguarda le caratteristiche tecniche di resistenza, sicurezza e stabilità. L'impresa pertanto, dovrà allegare per gli arredi offerti, i relativi certificati di prova rilasciati da Enti o Laboratori accreditati. **Tutte le parti in stoffa delle imbottiture delle sedie della sala conferenza, dovranno essere omologate in classe di reazione al fuoco 1 IM, mentre i tendaggi dovranno essere in classe di reazione al fuoco 1.**

Dovranno comunque essere rispettate tutte le indicazioni della tabella allegata (che fa riferimento al D.M. 26/6/84 e altre normative VV.F) rispettando le specifiche categorie di genere (edifici scolastici e sale di pubblico spettacolo – sala conferenze).

Tutti i pannelli lignei componenti i mobili oggetto dell'appalto, dovranno avere caratteristiche di eco compatibilità e dovranno essere certificati in classe E1 per la bassa emissione di formaldeide. L'Impresa è tenuta a fornire la relativa attestazione.

| | Alberghi e attività turistico – alberghiere (con capienza superiore a 25 posti letto) | Locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo (per i locali di intrattenimento solo se capienza >100 persone) | Strutture sanitarie (con capienza superiore a 25 posti letto) | Impianti sportivi | Edifici scolastici ¹⁾ | Edifici storici destinati ad ospitare musei, gallerie, esposizioni o mostre | Edifici storici destinati ad ospitare biblioteche ed archivi | Uffici (solo se con presenze contemporanee prevedibili > 100) ²⁾ |
|--|---|--|---|--|--|---|--|---|
| Atri, corridoi, disimpegni, rampe, passaggi in genere e vie di esodo | | | | | | | | |
| • Materiali in generale | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 | Nessuno | Nessuno | Almeno 50% classe 0. Per il resto classe 1 |
| • Pareti interne mobili | Nessun requisito specifico | Nessun requisito specifico | Nessun requisito specifico | Nessun requisito specifico | Nessun requisito specifico | Nessuno | Nessuno | Classe 1 oltre il 50% se in presenza di impianti adeguati |
| In tutti gli altri ambienti: | | | | | | | | |
| • Materiale di rivestimento per pavimenti | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 |
| • Altri materiali di rivestimento | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) | Classe 1 (ammessa classe 2 in presenza di impianti adeguati) |
| • Materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi) | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 | Classe 1 |
| • Poltrone e mobili imbottiti | Classe 1 IM (compresi materassi) | Classe 1 IM | Classe 1 IM (compresi materassi) | Classe 1 IM | Nessuno | Classe 1 IM | Classe 1 IM | Classe 1 IM |
| • Sedili non imbottiti | Nessuno | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Nessuno | Nessuno | Nessuno | Nessuno |
| • Pareti interne mobili | Nessun req. specifico | Nessun req. specifico | Nessun req. Specifico | Nessun req. specifico | Nessun req. specifico | Nessun req. specifico | Nessun req. specifico | Classe 2 |
| <p>1) Si intendono edifici adibiti a scuola di qualsiasi tipo, ordine e grado. Le prescrizioni del D.M. 26/8/1992 sono applicabili anche alle università e agli istituti di istruzione universitaria, in attesa dell'emanazione di regole specifiche.</p> <p>2) Al di sotto di tale soglia, si applica il DM 10 marzo 1998 con alcune integrazioni che non toccano i requisiti di reazione al fuoco dei materiali.</p> | | | | | | | | |

26.4. SERVIZIO DI CONSEGNA E MONTAGGIO

Il servizio di consegna e montaggio è compreso nel costo della fornitura e si intende comprensivo di ogni onere relativo a: imballaggio, trasporto, facchinaggio, consegna "al piano", montaggio e posa in opera, allontanamento e trasporto ai pubblici scarichi dei materiali di risulta e degli imballaggi secondo le leggi vigenti ed i regolamenti del Comune di Milano.

26.5. CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E COSTRUTTIVE DEGLI ARREDI NELLE AREE FUNZIONALI

Nei punti successivi, vengono descritti puntualmente gli arredi, per ciascuna delle sopracitate aree funzionali con riferimento all' elaborato grafico "**Tav. 27 ARCH – Arredamento**" In particolare sulla legenda della citata tavola, vengono riportate in sigle i singoli elementi degli arredi.

Ad esempio:

TR1 = TAVOLO RIUNIONE; SV = SCRIVANIA/CONSOLLE PIEGHEVOLE; S1 = SEDIA IN PLASTICA; S7 = SEDIA PER DIREZIONE ecc..

26.5.1. AREA AMMINISTRATIVA

01 – Reception (RC1). Dimensioni cm. L. 500x80xH110 realizzata con struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi, pannelli frontali lineari in laminato; piano e banconetta in laminato e bordati in ABS

Numero totale di Reception = 1

02 – Tavolo Riunione (TR2) per 10 persone. Dimensioni cm. L.320X120 realizzato con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata e trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS.

Numero totale di Tavoli Riunioni = 1

03 – Scrivania (SV5) per direzione. Dimensioni cm. L. 200x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS, dotata di allungo da 120 e cassetiera in metallo

Numero totale di Scrivania SV5 = 1

04 – Scrivania (SV4). Dimensioni cm. L. 160x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS, dotata di allungo da 120 e cassetiera in metallo

Numero totale di Scrivania SV4 = 7

05 – Sedia per Ospiti ad attesa fissa (S2). Realizzata con struttura fusto a slitta metallico, schienale in plastica a vista e sedile imbottito in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S2 = 18

06 – Sedia operativa (S5). Realizzata con struttura in metallo con rotelle; seduta e schienale in plastica e metallo ricoperti di imbottitura in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S5 = 9

07 – Sedia per direzione (S7). Realizzata con struttura in metallo con rotelle; seduta e schienale alto in plastica e metallo ricoperti di imbottitura in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S7 = 1

08 – Armadio (A). Dimensioni cm. L. 100x46xH206. La struttura del contenitore è costituita da schienale e fianchi. I ripiani di battuta e quelli mobili sono in lamiera. Il supporto è costituito da pannello laminato con bordi in ABS. Fondo, Top e Ante sono in Laminato con bordi in ABS. I moduli sono forniti di serratura con chiave snodata e dotati di maniglia o meccanismo simile.

Numero totale di Armadi = 12

26.5.2. CENTRO DI SIMULAZIONE

09 – Reception (RC). Dimensioni cm. L. 250x80xH110 realizzata con struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi, pannelli frontali lineari in laminato; piano e banconetta in laminato e bordati in ABS

Numero totale di Reception = 1

10 – Tavolo Riunione (TR1) per 8 persone. Dimensioni cm. L.120x240 realizzato con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata e trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS.

Numero totale di Tavoli Riunioni = 1

11 – Scrivania (SV1) per docenti. Dimensioni cm. L. 160x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS.

Numero totale di Scrivania SV1 = 3

12 – Scrivania (SV3) per aule di simulazione. Dimensioni cm. L. 140x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS.

Numero totale di Scrivania SV3 = 4

13 – Sedia per Ospiti ad attesa fissa (S2) per aula riunione. Realizzata con struttura fusto a slitta metallico, schienale in plastica a vista e sedile imbottito in classe ignifuga 1IM.

Numero totale di sedie S2 = 8

14 – Sedia (S3) per aule di simulazione e locale regia. Realizzata con struttura in metallo con appoggio a 4 gambe; seduta e schienale in plastica.

Numero totale di sedie S3 = 23

15 – Sedia (S4) per aule didattiche. Realizzata con struttura in metallo con appoggio a 4 gambe; seduta e schienale in plastica e tavoletta in laminato.

Numero totale di sedie S4 = 72

16 – Sedia operativa (S5) per reception. Realizzata con struttura in metallo con rotelle; seduta e schienale in plastica e metallo ricoperti di imbottitura in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S5 = 1

17 – Armadio (A1) per aule di simulazione. Dimensioni cm. L. 100x46xH73. La struttura del contenitore è costituita da schienale e fianchi. I ripiani di battuta e quelli mobili sono in lamiera. Il supporto è costituito da pannello laminato con bordi in ABS. Fondo, Top e Ante sono in Laminato con bordi in ABS. I moduli sono forniti di serratura con chiave snodata e dotati di maniglia o meccanismo simile.

Numero totale di Armadi A1 = 4

18 – Parete Mobile (PM) aule di simulazione B e C. Dimensioni cm. L. 600x10xH300. Realizzata con una struttura in metallo, parete scorrevole mediante binario nascosto nel controsoffitto; la parete è in laminato

Numero totale di Pareti Mobili = 1

19 – Mensola (MR) per sala regia. Dimensioni cm. L. 500x50. Realizzata in laminato, la mensola appoggia su una struttura in metallo

Numero totale di Mensole = 4

26.5.3. AULA DI MICROSIMULAZIONE

20 – Scrivania (SV1) per docenti. Dimensioni cm. L. 160x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato bordato in ABS e dotato di TOP-ACCESS

Numero totale di Scrivania SV1 = 3

21– Scrivania (SV2) per docenti. Dimensioni cm. L. 200x60 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato bordato in ABS e dotato di TOP-ACCESS.

Numero totale di Scrivania SV2 = 8

22 – Sedia (S3) per aule di simulazione e locale regia. Realizzata con struttura in metallo con appoggio a 4 gambe; seduta e schienale in plastica.

Numero totale di sedie S3 = 25

26.5.4. *CENTRO DI FORMAZIONE*

23 – Tavolo Riunione (TR1) per 8 persone. Dimensioni cm. L.120x240 realizzato con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata e trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS.

Numero totale di Tavoli Riunioni = 1

24 – Scrivania/Consolle Pieghevole (SV). Dimensioni cm. L. 120x80 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano in laminato e bordato in ABS pieghevole per creare anche il minimo ingombro.

Numero totale di Scrivania/Console Pieghevole = 4

25 – Sedia (S1) per aula di formazione. Realizzata completamente in plastica lavabile e impilabile formata da 4 gambe e schienale.

Numero totale di Sedie S1 = 32

26 – Sedia per Ospiti ad attesa fissa (S2) per aula riunione. Realizzata con struttura fusto a slitta metallico, schienale in plastica a vista e sedile imbottito.

Numero totale di sedie S2 = 8

27 – Armadio (A). Dimensioni cm. L. 100x46xH206. La struttura del contenitore è costituita da schienale e fianchi. I ripiani di battuta e quelli mobili sono in lamiera. Il supporto è costituito da pannello laminato con bordi in ABS. Fondo, Top e Ante sono in Laminato con bordi in ABS. I moduli sono forniti di serratura con chiave snodata e dotati di maniglia o meccanismo simile.

Numero totale di Armadi = 12

26.5.5. *SALA CONFERENZE*

28 – Bancone per Conferenze (TR3). Dimensioni cm. L. 320x100 realizzata con una struttura in metallo tubolare a sezione quadrata, trave telescopica porta cavi; piano e pannelli frontali lineari in laminato e bordati in ABS

Numero totale di Bancone per Conferenze TR3 = 1

29 – Sedia operativa (S5) per relatori. Realizzata con struttura in metallo con rotelle; seduta e schienale in plastica e metallo ricoperti di imbottitura in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S5 = 3

30 – Sedia (S7) per sala conferenze. Realizzata con struttura in metallo con appoggio su 4 gambe; schienale in plastica a vista e seduta in plastica con imbottitura in classe ignifuga 1 IM

Numero totale di sedie S7 = 93

31 – Parete Mobile (PM) per sala conferenze. Dimensioni cm. L. 700x10xH300. Realizzata con una struttura in metallo, parete scorrevole mediante binario nascosto nel controsoffitto; la parete è in laminato

Numero totale di Pareti Mobili = 1

32 – Tenda Oscurante in tessuto ignifugo in classe 1IM. Dimensioni cm. 2200xH450

Numero totale di tende = 1