

VISTI E PARERI

**AZIENDA SPECIALE CONSORTILE
PER LA GESTIONE DELLE
POLITICHE SOCIALI NEI COMUNI
AMBITO TERRITORIALE N.A1**

Via Fontananuova – 83031 Ariano Irpino (AV)



**REALIZZAZIONE PERCORSI DI AUTONOMIA
PER PERSONE CON DISABILITA'**

INTERVENTO DI NR.2 ALLOGGI DA DESTINARE A "GRUPPO APPARTAMENTO"

**progetto finanziato nell'ambito della missione 5
"Inclusione e Coesione" Investimento 1.2**

AVVISO N.1/2022 del PNRR
CUP_H94H22000370006



LOCALITA'

COMUNE DI ARIANO IRPINO

PROVINCIA DI AVELLINO
LOCALITA' "i Martiri"



CATASTO

FG.46 P.LLA 981

FINALITA'

**AFFIDAMENTO INCARICO TECNICO PER SERVIZI
DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, Progettazione esecutiva,
Direzione dei Lavori e Coordinamento della Sicurezza in fase di
progettazione ed esecuzione

DATA

17/02/2026

PROGETTO ESECUTIVO

PE_G_D_5_0

**5. Capitolato speciale d'appalto
(parte tecnica e parte amministrativa)**

G

D

SCALA



Studio di Architettura
Arch. MARIA GIOVANNA PACIFICO

MONTESARCHIO (BN)
Via Fiume 6A

Cell. 328 955 0851

e-mail : arch.pacificomariagiovanna@gmail.com

sito web: www.architettonlinemepa.com



Arch. MARIA GIOVANNA PACIFICO

PARTE SECONDA	3
DISPOSIZIONI TECNICHE SULL'ESECUZIONE DELL'APPALTO	3
CAPO I - MODALITA' DI ESECUZIONE	3
Art. 1 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti	3
Art. 2 - Rimozioni, demolizioni e smontaggi	3
Art. 3 - Infissi	3
Art. 4 - Intonaco civile	4
Art. 5 - Rasature, stuccature e preparazione fondi	4
Art. 6 - Impermeabilizzazioni	4
Art. 7 - Tramezzi e chiusure verticali in cartongesso e sistemi a secco	5
Art. 8- Controsoffitti e velette in cartongesso	5
Art. 9- Pavimenti	5
Art. 10 - Rivestimenti di pareti	6
Art. 11 - Tinteggiature	6
Art. 12 - Trasporti	7
Art. 13 - Apparecchi sanitari	7
Art. 14 - Impianto adduzione acqua	8
Art. 15- Quadri elettrici	9
Art. 16- Cassette di derivazione	10
Art. 18 - Impianto elettrico e di comunicazione interna	11
Art. 19 - Sistemi protezione cavi elettrici	12
Art. 20 - Impianto di riscaldamento	13
Art. 21- Impianto di climatizzazione	15
Art. 22 - APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _ LAVABO	17
Art. 23 - Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)	17
Art. 24 - APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _VASO	17
Art. 25 - Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)	17
Art. 26- Predisposizioni e dotazioni per adattamento domotico	18
Art. 27 - Scavo per platea e realizzazione platea in calcestruzzo armato	18
Art. 28 - Scala di sicurezza in carpenteria metallica	18
Art. 29 - Servoscala/Montascale a pedana e predisposizione elettrica dedicata	18
CAPO II - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE	19
Art. 32 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti	19
Art. 33 - Rimozioni, demolizioni e smontaggi	20
Art. 34 - Infissi	20
Art. 35 - Intonaco civile	20
Art. 36 - Rasature, stuccature e preparazione fondi	20
Art. 37 - Impermeabilizzazioni	20
Art. 38 - Tramezzi e chiusure verticali in cartongesso e sistemi a secco	20
Art. 39 - Controsoffitti e velette in cartongesso	20
Art. 40 - Pavimenti	21
Art. 41 - Rivestimenti di pareti	21
Art. 42 - Tinteggiature	21
Art. 43 - Trasporti	21
Art. 44 - Apparecchi sanitari	21
Art. 45 - Impianto adduzione acqua	21
Art. 46 - Quadri elettrici	21
Art. 47 - Cassette di derivazione	22
Art. 48 - Impianto elettrico e di comunicazione interna	22
Art. 49 - Sistemi protezione cavi elettrici	22
Art. 50 - Impianto di riscaldamento	22

Art. 51 – Impianto di climatizzazione	22
Art. 52 – APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _ LAVABO	22
Art. 53 – Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)	22
Art. 94 – APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _ VASO	22
Art. 55 – Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)	23
Art. 56 – Predisposizioni e dotazioni per adattamento domotico	23
Art. 57 – Scavo per platea e realizzazione platea in calcestruzzo armato	23
Art. 58 – Scala di sicurezza in carpenteria metallica	23
Art. 59 – Servoscala/Montascale a pedana e predisposizione elettrica dedicata	23
Art. 60 – Disposizione finale	23
CAPO III - QUALITA' DEI MATERIALI	24
Art. 63 – Disposizioni generali e requisiti di accettazione	24
Art. 64 – Materiali per sistemi a secco: lastre in gesso rivestito e accessori	24
Art. 65 – Materiali per controsoffitti e sistemi sospesi	24
Art. 66– Malte, intonaci, rasanti, primer e prodotti per la preparazione dei fondi	24
Art. 67 – Pitture e cicli di finitura	24
Art. 68 – Piastrelle ceramiche, adesivi, stucchi e materiali complementari	24
Art. 69 – Sistemi impermeabilizzanti e accessori	25
Art. 70 – Apparecchi sanitari, rubinetterie e accessori (inclusi dispositivi per utenza con disabilità)	25
Art. 71 – Tubazioni idrico-sanitarie, scarichi e componenti	25
Art. 72 – Componenti impianto elettrico: cavi, tubazioni, cassette, quadri e apparecchi	25
Art. 73 – Componenti impiantistici per climatizzazione/riscaldamento e sistemi VRF	25
Art. 74 – Apparecchiature per produzione ACS (scaldacqua/pompa di calore) e dispositivi di sicurezza	25
Art. 75 – Carpenteria metallica e protezioni anticorrosive (scala di sicurezza)	25
Art. 76 – Calcestruzzi, acciai per c.a. e materiali per opere di fondazione (platea)	25
Art. 77 – Dispositivi e dotazioni per adattamento domotico	26
Art. 78 – Servoscala/Montascale: requisiti di qualità, sicurezza e documentazione	26

PARTE SECONDA DISPOSIZIONI TECNICHE SULL'ESECUZIONE DELL'APPALTO

CAPO I - MODALITA' DI ESECUZIONE

Art. 1 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti

1. Prima dell'inizio dei lavori è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità dell'intonaco e/o rivestimento, procedendo eventualmente alla spicconatura dall'alto verso il basso.
2. I materiali di scarto provenienti dalle rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche dopo essere stati bagnati per evitare il sollevamento delle polveri.
3. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 2 - Rimozioni, demolizioni e smontaggi

1. Le demolizioni e rimozioni (tramezzi, rivestimenti, pavimenti, controsoffitti, elementi impiantistici dismessi e/o interferenti) dovranno essere eseguite con mezzi idonei, evitando vibrazioni e danneggiamenti alle strutture portanti e alle parti da conservare.
2. Prima di iniziare le demolizioni l'Appaltatore dovrà verificare l'assenza di linee impiantistiche in tensione e predisporre le necessarie disalimentazioni e messe in sicurezza.
3. I materiali di risulta saranno raccolti, movimentati e conferiti a impianti autorizzati secondo normativa ambientale vigente; le eventuali lavorazioni di smaltimento dovranno essere documentate (formulari/registri) e consegnate alla Direzione Lavori.
4. Nei punti di contatto tra nuove opere e parti esistenti, la demolizione dovrà essere eseguita "a regola d'arte", con tagli netti, limitando sfridi e garantendo il successivo ripristino (rasature, sigillature, riprese).

Art. 3 - Infissi

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre eschermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. 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 fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.
4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedite capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizioni disposte dallo stesso D.M.
5. Per quanto riguarda la posa in opera, la sigillatura tra i telai fissi metallici ed il contesto edile adiacente sarà eseguita impiegando sigillanti al silicone o al Tiokol, avendo cura di realizzare giunti di larghezza non inferiore a 3 mm e non superiore a 7 mm con profondità minima di 6 mm. Il cordone di sigillatura è supportato da apposito materiale di riempimento inerte, elastico ed a celle chiuse.

Art. 4 - Intonaco civile

1. L'intonaco è uno strato di rivestimento protettivo con funzioni estetiche, steso sui muri, pareti e soffitti grezzi e composto da diluente, legante, inerti e additivi.
2. Gli intonaci, sia interni che esterni, non devono essere eseguiti prima che la muratura, o qualsiasi altra superficie su cui si esegue, sia convenientemente asciutta; la superficie da intonacare deve essere ripulita da eventuali residui sporgenti, fino a renderla sufficientemente liscia ed essere bagnata affinché si verifichi la perfetta adesione tra la stessa e l'intonaco da applicare. In corrispondenza di giunti di elementi diversi (ad esempio muratura e calcestruzzo) si deve realizzare un minor spessore al fine di consentire l'applicazione di una rete elastica, per evitare le fessurazioni; intervento da computarsi a parte. Per rispettare la piombatura delle pareti si devono predisporre parasigoli o stagge negli angoli e guide verticali nella pareti.
3. Gli intonaci non devono mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani e nei piombi, distacchi dalle pareti, sfioriture, screpolature, ecc.; è cura dell'Impresa proteggere gli intonaci dalle azioni deterioranti degli agenti atmosferici (raggi solari, pioggia, gelo, ecc.). Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.
4. Per gli intonaci a base di legante cementizio o idraulico, la stesura dell'intonaco dovrà essere eseguita per specchiature di superfici predeterminate mediante la creazione di punti fissi (poste); l'intonaco potrà essere eseguito a mano o mediante mezzi meccanici. La malta del rinzafo sarà gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo; quando questo primo strato avrà ottenuto una leggera presa si applicherà lo strato della corrispondente malta fina (arriciatura) che si conguaglierà con la cazzuola ed il fratazzo. Su questo strato di intonaco grezzo, non appena abbia preso consistenza, verrà steso lo strato di stabilitura detto anche intonaco civile, formato con la corrispondente colla di malta fina (40 mm). La superficie intonacata, risulterà piana, priva di impurità e regolare. Planarità e verticalità dovranno presentare rispettivamente scarto sotto regolo di 2 ml minore o uguale a 8 mm e scarto per piano minore o uguale a 5 mm. Alla fine sarà applicato uno strato di rasante che permette di rendere liscia la superficie.
5. Normativa riferimento: UNI EN 13914-1 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci Esterni; UNI EN 13914-2 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni.

Art. 5 - Rasature, stuccature e preparazione fondi

1. Le superfici murarie e le superfici in cartongesso saranno preparate mediante stuccature/rasature e carteggiature, con prodotti idonei (stucco emulsionato o equivalente), fino ad ottenere superfici uniformi, prive di bave, avvallamenti, discontinuità e polvere.
2. Prima della tinteggiatura dovrà essere applicato fissativo/primer acrilico o equivalente, conforme alle voci di computo.
3. In corrispondenza di giunti tra materiali diversi (muratura/clc/cartongesso) dovranno essere adottate reti e sistemi anti-fessurazione ove necessario.

Art. 6 – Impermeabilizzazioni

1. Si definiscono opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti contro terra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
2. Le opere di impermeabilizzazione si dividono in:
 - impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
 - impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate. Le impermeabilizzazioni si intendono suddivise nelle seguenti categorie:
 - impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
 - impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
 - impermeabilizzazioni di opere interrate;
 - impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).
3. Per le impermeabilizzazioni di coperture si veda il relativo articolo di questo capitolato.
4. Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni si veda l'articolo sulla pavimentazione.
5. Per l'impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni di seguito indicate.

Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti e alla lacerazione, meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di riporto (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione, si curerà che i risvolti, i punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti, onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato sopra a proposito della resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc., si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno), in modo da avere continuità e adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi o in pasta, si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità e anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte

mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc., nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione, si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo

da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione - ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza - saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione.

6. Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc.

Gli strati dovranno essere realizzati con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali e altri prodotti similari sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia e osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Art. 7 - Tramezzi e chiusure verticali in cartongesso e sistemi a secco

1. Le partizioni interne e le chiusure verticali saranno realizzate con sistemi a secco in lastre di gesso rivestito su struttura metallica zincata, con caratteristiche dimensionali e prestazionali conformi al progetto e alle voci di computo (partizioni interne, partizioni bagni e partizione tra alloggi).

2. Le lastre dovranno essere idonee all'ambiente di posa: lastre standard per locali ordinari, lastre idrorepellenti per bagni e zone umide, e/o lastre con prestazioni acustiche/antincendio ove richiesto dal progetto.

3. I montanti e le guide in acciaio zincato dovranno garantire adeguata rigidità e planarità; i fissaggi al supporto esistente saranno effettuati con tasselli idonei al materiale di base.

4. Eventuali materassini isolanti (lana minerale o equivalenti) saranno posati in intercapedine per assicurare le prestazioni termoacustiche previste.

5. I giunti tra lastre saranno trattati con nastro e stucco specifico; gli spigoli saranno protetti con paraspigoli metallici o in PVC.

6. In corrispondenza di attraversamenti impiantistici saranno eseguite idonee sigillature e ripristini, con attenzione a requisiti acustici e di tenuta all'aria.

Art. 8- Controsoffitti e velette in cartongesso

1. I controsoffitti saranno realizzati con orditura metallica zincata sospesa mediante pendinature certificate, con lastre di gesso rivestito idonee all'ambiente (standard o idrorepellenti nei bagni), secondo progetto e computo.

2. Dovrà essere garantita l'ispezionabilità degli impianti ove previsto, mediante botole/ispezioni in corrispondenza di apparecchiature, cassette e dispositivi.

3. Le quote di imposta, le altezze utili e gli allineamenti dovranno rispettare gli elaborati progettuali; non sono ammesse irregolarità, fessurazioni o flessioni.

4. Trattamento dei giunti, rasature e finiture come da specifiche di capitolato e schede tecniche dei produttori.

Art. 9- Pavimenti

1. Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

-pavimentazioni su strato portante;

- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

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 dagli strati funzionali di seguito descritti.

2. La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;

- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;

-lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;

- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);

- 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:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;

- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

3. La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

- lo strato impermeabilizzante (o drenante);

- lo strato ripartitore;

- gli strati di compensazione e/o pendenza;

-il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

4. Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi, di seguito descritte nel dettaglio:

- preparazione della superficie di appoggio;
- preparazione del collante;
- stesa del collante e collocazione delle piastrelle;
- stuccatura dei giunti e pulizia.

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.

L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione. Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

Art. 10 - Rivestimenti di pareti

1.1 rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

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

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allestiti con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Art. 11 - Tinteggiature

1. Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

2. L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

3. Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

4. Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

5. La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

6. La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

7. La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura a uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

8. Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

9. L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.

In caso di spargimenti occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

Art. 12 – Trasporti

1. La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Se la movimentazione avviene a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro (pala, carriola, carderella, secchi etc.), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carrette, moto carrette, benne di mezzi d'opera o altro. Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve essere di dimensione e peso idonei rispetto alla dimensione della pala stessa. Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o andatoie con pannelli di legno o similari. La movimentazione con mezzi meccanici deve essere effettuata da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.

2. La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e dalla normativa, tra cui il formulario identificativo di trasporto dei rifiuti ai sensi dell'art. 193 del D.Lgs. n. 152 del 15/2/2006.

Art. 13 - Apparecchi sanitari

1. Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla campionatura presentata e approvata dalla Direzione dei lavori e dovranno essere poste in opera complete di tutti gli accessori richiesti per il loro perfetto funzionamento.

L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi di rispetto previsti dall'appendice O della norma UNI 9182 - Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.

In particolare:

- lo spazio antistante l'apparecchio sanitario deve essere profondo almeno 55 cm;
- il WC deve distare dalla parete laterale almeno 15 cm;
- il bidè deve distare dalla parete laterale almeno 20 cm;
- la tazza WC e il bidè devono essere distanti almeno 20 cm;
- la tazza WC, il bidè e il lavandino devono essere distanziati almeno 10 cm;
- il bidè deve distare dalla doccia o vasca almeno 20 cm;
- il WC deve distare dalla doccia o vasca almeno 10 cm.

I supporti di fissaggio, a pavimento o a parete, devono garantire la stabilità dell'apparecchio durante il suo uso, soprattutto se di tipo sospeso.

Gli apparecchi metallici devono essere collegati al conduttore di protezione, a sua volta collegato a rete di messa a terra.

Le prese di corrente in prossimità degli apparecchi sanitari devono avere requisiti tali da impedire la folgorazione elettrica.

Gli apparecchi sanitari devono essere idoneamente desolidarizzati in conformità all'appendice P della norma UNI 9182.

2. Nella collocazione degli apparecchi sanitari, si adotteranno i seguenti accorgimenti:

- i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone, preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
- i WC e i bidè preferibilmente sono di tipo sospeso. In particolare, l'asse della tazza WC o del bidè deve essere posto a una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75+80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45+50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza WC o del bidè sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento.

La doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.

3. Nei locali igienici deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi.

Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza WC, posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro 3-4 cm. Se fissato a parete, deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

4. Negli alloggi di edilizia residenziali nei quali è previsto il requisito della visitabilità, il servizio igienico si intende accessibile se è consentito almeno il raggiungimento di una tazza WC e di un lavabo, da parte di persona su sedia a ruote.
Per raggiungimento dell'apparecchio sanitario si intende la possibilità di arrivare sino alla diretta prossimità di esso, anche senza l'accostamento laterale per la tazza WC e frontale per il lavabo.

Art. 14 - Impianto adduzione acqua

1. In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

2. Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a. impianti di adduzione dell'acqua potabile;
- b. impianti di adduzione dell'acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a. fonti di alimentazione;
- b. reti di distribuzione acqua fredda;
- c. sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto si rispetteranno le prescrizioni riportate e quelle già fornite per i componenti, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9182.

3. Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile potranno essere costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;
- sistema di captazione (pozzi, ecc.) foranti acqua riconosciuta potabile dalla competente autorità;
- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;

- avere le prese d'aria ed il troppo pieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;

- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

4. Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice); le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc..., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, etc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

5. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), si avrà cura in fase di esecuzione di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da: non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc... (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).

In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Art. 15- Quadri elettrici

1. I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale, i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature, con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti, con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale. La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.

Le norme a cui riferirsi, oltre alla Legge 186/1968 e al DM 37/2008 ss.mm.ii, sono:

CEI EN 61439 (varie parti), per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);

CEI 23-51, valida solo in Italia, per quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare; CEI 64-8, contenente norme per impianti elettrici di bassa tensione.

2. Le norme 61439, in particolare quella relativa alla tipologia del quadro (61439-2), forniscono le prescrizioni che riguardano la possibilità di accedere alle parti del quadro da parte di personale addetto alla manutenzione riportando in apposito allegato i livelli di accessibilità; il livello di accessibilità più basso è quello che deve garantire operazioni di comando e ripristino interruttori o sostituzione di componenti comuni, quello di accessibilità massima è quello che deve permettere la sostituzione o l'aggiunta di ulteriori apparecchiature di comando e controllo senza la necessità di togliere tensione.

3. I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. È comunque preferibile, nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

Le morsettiere potranno essere a elementi componibili o in struttura in monoblocco.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm², muniti alle estremità di capicorda a compressione a occhiello.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti o con dado o con rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

4. Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsti o installati.

Relativamente alla logistica del quadro, la norma 61439, per gli organi di comando e interruzione di emergenza prescrive l'installazione in una zona tra 0,8 e 1,6 m dalla base del quadro, mentre gli strumenti indicatori devono essere collocati nella zona sopra la base del quadro, compresa tra 0,2 e 2,2 m.

5. Ogni quadro elettrico deve essere munito di un proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti e i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, nonché le caratteristiche previste dalle relative norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

6. Secondo le norme CEI EN 61439, se il costruttore del quadro durante le operazioni di assemblaggio rispetta scrupolosamente lo schema realizzato dal progettista dell'impianto elettrico individuando nel catalogo del costruttore originale un sistema di quadro tecnicamente equivalente o con caratteristiche maggiori, realizza la conformità senza dover effettuare alcuna prova o calcolo, in questo caso le prove individuali da effettuare sono:

- accertamento di eventuali errori o difetti di cablaggio;
- verifica della resistenza d'isolamento del cablaggio;
- prova di tensione applicata a 50 Hz;
- la verifica dei serraggi dei morsetti e sistemi di barre tramite chiave dinamometrica.

Se, invece, non si attiene alle istruzioni del costruttore originale, è obbligato ad eseguire le prove di verifica meccanica ed elettrica sulla configurazione derivata e se apporta modifiche non previste dal costruttore originale deve richiedere apposita autorizzazione.

7. A conclusione dei lavori il costruttore del quadro dovrà apporre sul quadro elettrico una targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore, la data di costruzione, e un identificatore (numero o tipo) e la norma di riferimento.

Un ulteriore obbligo è la redazione del fascicolo tecnico (schema elettrico, caratteristiche elettriche e meccaniche, descrizione dei circuiti e dei materiali, ecc.) unitamente al rapporto di prova individuale; per questi documenti (rapporto di prova e fascicolo tecnico) la norma prescrive solo l'obbligo di conservazione per almeno 10 anni e non quello di consegna al cliente. In assenza di particolari accordi scritti, il costruttore del quadro è tenuto a consegnare al committente solo la seguente documentazione:

- descrizione tecnica del quadro;
- schema elettrico;
- vista del fronte quadro;
- descrizione con numerazione dei collegamenti delle morsettiere;
- verbale di collaudo;
- dichiarazione di conformità del quadro alla norma CEI EN 61439-1 e 61439-X.

Art. 16- Cassette di derivazione

1. Le cassette di derivazione devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti. In accordo alla norma CEI EN 64-8, lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.
2. Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.
3. I coperchi delle cassette devono essere rimossi solo con attrezzo. Sono esclusi coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza normalizzata. Per le cassette di maggiori dimensioni dovrà essere possibile l'apertura a cerniera del coperchio.
4. Le cassette dovranno essere installate in modo da renderne agevole l'accessibilità, dovranno inoltre essere fissate in modo da non sollecitare tubi o cavi che ad esse fanno capo.

Art. 17 - Impianto di terra

1. L'impianto di messa a terra a tensione nominale ≤ 1000 V corrente alternata deve essere realizzato secondo la norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (CEI 64-12).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All'impianto devono essere collegate tutte le masse, le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, nonché la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti, il centro stella dei trasformatori, l'impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche, ecc.).

2. Per quanto riguarda gli impianti a tensione nominale > 1000 V corrente alternata, le norme di riferimento sono CEI EN50522 e CEI EN 61936.

3. L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dispersori;
- conduttori di terra;
- collettore o nodo principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti a interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto.

L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

4. Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione e alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore e il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti, purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

5. Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra oppure i dispersori tra loro; generalmente, è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno. Il conduttore di terra deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego. Possono essere impiegati corde, piattine o elementi strutturali metallici inamovibili.

6. In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, nel locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

7. Il conduttore di protezione parte del collettore di terra collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra). Può anche essere collegato direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4

mq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione. La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella stabilita nelle norme CEI 64-8.

8. Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico e suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione. È opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda, infine, la misurazione della resistività del terreno.

9. Per i locali da bagno si dovrà fare riferimento alla norma CEI EN 64-8/7, che fornisce prescrizioni in funzione delle zone di pericolosità in cui è diviso l'ambiente.

Art. 18 - Impianto elettrico e di comunicazione interna

1. L'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alla legge 1° marzo 1968, n. 186, e tale conformità deve essere attestata secondo le procedure previste dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

2. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a

1.500 V in corrente continua;

CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio, in vigore esclusivamente per i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza o sviluppo di sostanze esplosive (Luoghi di classe 0);

CEI 31-108 Atmosfere esplosive Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della norma CEI 31-33;

CEI 64-50 Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

CEI 103-1 Impianti telefonici interni.

3. Per quanto concerne il rischio incendio, l'installazione dei cavi deve rispettare le prescrizioni contenute nella CEI 64-8 che distingue gli "ambienti ordinari" da quelli "a maggior rischio in caso di incendio".

4. Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono: punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la Telecom.

5. L'interruttore generale a servizio dei locali deve essere installato all'esterno dei locali stessi, in posizione segnalata e facilmente accessibile. Negli altri casi deve essere collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile e accessibile.

6. Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle, a mezzo di apposite morsettiere e morsetti.

7. Per le disposizioni tecniche riguardanti quadri elettrici, cassette di derivazione e sistemi di protezione dei cavi, si rimanda ai rispettivi articoli del presente Capitolato.

8. Per quanto concerne gli apparecchi di illuminazione, nello stoccaggio in cantiere e durante la posa dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare danneggiamenti al buon funzionamento dell'apparecchiatura e all'aspetto estetico.

Nella posa dovranno essere impiegati tutti i fissaggi previsti e consigliati dal costruttore oltre a quelli supplementari eventualmente ordinati dalla D.L.

I tipi, i quantitativi e le disposizioni degli apparecchi illuminanti ed accessori indicati nei disegni sono puramente indicativi; qualsiasi variante in merito potrà essere disposta dalla D.L., senza che questo comporti motivo per la richiesta di maggiori compensi da parte dell'Impresa.

9. Ove previsto il servizio di illuminazione di emergenza, da eseguire a regola d'arte, in conformità, in particolare, alle norme, UNI-EN 1838 e CEI 34-22 ed alle leggi, decreti, norme e regolamenti applicabili, sarà necessario che l'alimentazione venga realizzata con circuito indipendente, con apparecchi di tipo autonomo, di adeguata autonomia, ad inserimento automatico, al mancare dell'illuminazione ordinaria.

Il livello minimo di illuminamento da garantire lungo i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo deve essere non inferiore a 5 lux a pavimento. In corso di esecuzione dei lavori il rispetto del suddetto requisito sarà verificato puntualmente dalla Direzione Lavori.

10. Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, dovrà prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori. Dovrà verificare, inoltre, che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Art. 19 - Sistemi protezione cavi elettrici

1. In generale, i sistemi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa sia durante l'esercizio.

L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:

- a vista;
- sottotraccia nelle murature o nei massetti delle pavimentazioni;
- annegamento nelle strutture in calcestruzzo prefabbricate;
- interrimento (CEI EN 61386-24).

2. In condizioni particolari, devono essere rispettate le seguenti norme e materiali:

- sottotraccia nelle pareti o in murature:
- PVC flessibile leggero (CEI 61386-22);
- PVC flessibile pesante (CEI 61386-22).
- sottotraccia nel massetto delle pavimentazioni:
- PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);

- PVC rigido pesante (CEI 61386-21).
- tubo da collocare in vista (ambienti ordinari):
- PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);
- PVC rigido pesante (CEI 61386-21);
- tubo PVC rigido filettato (CEI 61386-1e CEI 23-26);
- guaine guida cavi (CEI 61386-1).
- tubo da collocare in vista (ambienti speciali):
- PVC rigido pesante (CEI 61386-1);
- in acciaio (CEI 61386-21);
- in acciaio zincato (UNI 10255);
- tubo PVC rigido filettato (CEI 61386-1 e CEI 23-26);
- guaine guida cavi (CEI 61386-1).
- tubo da interrare:
- PVC rigido pesante (CEI 61386-1);
- PVC flessibile pesante (CEI 61386-22);
- cavidotti (61386-24);
- guaine guida cavi (CEI 61386-1).

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

Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi, prima della ricopertura con malta cementizia, dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera tale che non siano totalmente accostati, in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.

4. Il diametro interno dei tubi per consentire variazioni impiantistiche deve:

- negli ambienti ordinari: essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che deve contenere, con un minimo di 10 mm;
- negli ambienti speciali: essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi che devono essere contenuti, con un minimo di 16 mm.

5. Il sistema di canalizzazione, per ogni tipologia, deve prevedere i seguenti componenti:

a. sistemi di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;
- elementi di continuità elettrica;

b. sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni;
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;

c. sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori a uso battiscopa:

- canale battiscopa portacavi;
- canale cornice per stipite;
- giunzioni piana lineare;
- deviazione:
- angolo;
- terminale;

d. sistemi di condotti a sezione non circolare in materiale isolante sottopavimento:

- condotto;
- elementi di giunzione;
- elementi di derivazione;
- elementi di incrocio;
- cassette e scatole a più servizi;
- torrette;

e. sistemi di passerelle metalliche e loro accessori a uso portacavi:

- canale;
- testata;
- giunzioni piana lineare;
- deviazioni
- derivazione;
- accessori complementari;
- elementi di sospensione;
- elementi di continuità elettrica.

6. A seconda del sistema adottato, saranno previste le opportune misure di sicurezza.

Il sistema di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere:

- coperchi dei canali e degli accessori facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);
- canale e scatole di smistamento e derivazione tali da garantire la separazione di differenti servizi;
- possibilità di collegare masse dei componenti del sistema affidabilmente al conduttore di protezione e continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Il sistema di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi;
- le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema.

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori a uso portacavi e/o portapparecchi deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere facilmente asportabili per mezzo di attrezzi (CEI 64-8);
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

Il sistema di canali in materiale plastico e loro accessori a uso battiscopa deve prevedere le seguenti misure di sicurezza:

- il canale battiscopa, la cornice, le scatole di smistamento e le derivazioni a più vie devono garantire la separazione di differenti servizi;
- gli accessori destinati all'installazione di apparecchi elettrici devono essere ancorati in modo indipendente dal battiscopa e dalla cornice e, comunque, esternamente ai canali stessi;
- la derivazione dei cavi dal battiscopa deve avvenire mediante canali accessori o canali portacavi rispondenti alla norma CEI 50085-2-1.

Il canale battiscopa installato deve assicurare che i cavi siano posizionati ad almeno 10 mm dal pavimento finito. Le scatole destinate all'installazione delle prese di corrente devono assicurare che l'asse orizzontale si trovi ad almeno 70 mm dal pavimento finito (CEI 64-8).

Le prese telefoniche devono essere collocate a distanza di almeno 120 mm tra l'asse orizzontale della presa e il pavimento.

Art. 20 - Impianto di riscaldamento

1. In conformità al DM 22 gennaio 2008 n. 37, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

Gli impianti devono altresì rispettare il D.M. 26/06/2015 che stabilisce i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e delle unità immobiliari, nel rispetto dei criteri generali di cui al D.Lgs. 192/2005.

2. L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto. Nella esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

L'impresa è tenuta al rispetto del D.Lgs. 152 del 3 Aprile 2006 ss.mm.ii.

3. I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante «corpi scaldanti» (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante «pannelli radianti» posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;

- c) mediante «pannelli sospesi» alimentati come i corpi scaldanti di cui alla precedente lett. a);
- d) mediante immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
- quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, etc...);
 - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto. Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:
- a) autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
 - b) centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio o di più edifici raggruppati;
 - c) di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
 - d) urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.
4. I generatori e i bruciatori, a seconda della tipologia specifica, dovranno rispettare quanto indicato nei rispettivi articoli.
- Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento.
- Per quanto concerne la circolazione del fluido termovettore, nel caso di riscaldamento ad acqua calda, saranno adoperate elettropompe centrifughe. Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali.
5. La distribuzione del fluido termovettore avviene mediante la rete delle tubazioni di distribuzione. La rete di tubazioni di distribuzione comprende:
- a) le tubazioni della Centrale termica;
 - b) le tubazioni della Sottocentrale termica, allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
 - c) la rete di distribuzione propriamente detta che, a sua volta, comprende:
 - una rete orizzontale principale;
 - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
 - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
 - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
 - d) la rete di sfiato dell'aria.
- Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrati: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.
- Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.
- Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentine.
- Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del DPR 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
- I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali devono essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
- Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere eseguito così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.
- La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
- Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso di impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.
- Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche. In particolare per i dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e per i punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.
- Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.
- Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato, così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.
6. Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.
- I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.
- I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati. La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.
- Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.
- In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.
7. Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno. Per le prescrizioni inerenti l'installazione si rimanda agli articoli ad essi relativi nel Capitolo sui materiali e componenti.
8. Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

9. L'alimentazione dell'impianto può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

-negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;

-negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;

-negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;

-negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata. Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

Deve essere prevista, infine, la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

10. Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/2.

11. Nel rispetto del criterio ambientale "2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento" di cui all'allegato del Decreto MiTE 23giugno 2022, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

Art. 21- Impianto di climatizzazione

1. L'impianto di climatizzazione, conformemente al progetto esecutivo, deve assicurare negli ambienti specifici:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna, di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata. La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- estiva e invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.

Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare, si fa espresso riferimento alle prescrizioni valide per gli impianti di riscaldamento.

2. La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

-impianti cosiddetti a tutt'aria, in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termo-igrometriche tali da assicurare le condizioni previste;

- impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella batteria (o nelle batterie) di apparecchi singoli. Tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore; se raffreddanti, invece, sono alimentate con acqua refrigerata oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;

-impianti cosiddetti ventilconvettori, in cui l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore. Nei cosiddetti induttori l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie, per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta primaria, immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori può avvenire:

- per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta primaria trattata centralmente. Negli impianti con induttori, il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente, che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano, di regola, sul solo calore sensibile

3. L'impianto di climatizzazione può essere dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio o di un gruppo di edifici.

Gli impianti e i condizionatori autonomi destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI e UNI loro applicabili.

4. Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero, è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del condensatore, nei gruppi azionati meccanicamente, e del condensatore e dell'assorbitore, nei gruppi di assorbimento.

A tale scopo, si deve impiegare acqua fredda, proveniente dall'acquedotto o da altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette torri di raffreddamento.

Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente, il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo).

Occorre, in ogni caso, assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.

L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi e mare deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e a eventuali trattamenti, onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.

È necessario, in ogni caso:

- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;

- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).

Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.

Ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante, deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero.

5. Per la circolazione dei fluidi si adoperano pompe di circolazione e ventilatori.

a. L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe. Questo secondo caso vale anche per quanto riguarda condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento e in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

b. Negli impianti a induzione il ventilatore centrale deve fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia, ovviamente, secondo la portata e la prevalenza necessarie. In impianti a tutt'aria, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

6. Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento. Per quanto riguarda la climatizzazione estiva, invece, la rete di tubazioni deve comprendere:

- le tubazioni della centrale frigorifera;
- la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali:
- la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che, a sua volta, comprende:
- la rete orizzontale principale;
- le colonne montanti;
- eventuali reti orizzontali;
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali.
- la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- la rete di sfogo dell'aria.

Di regola, la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria. In tal caso, vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a quattro tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni. Ferme restando le prescrizioni per gli impianti di riscaldamento, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata devono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione. Va, inoltre, applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi e alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie a espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido. Fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, tali tubazioni devono essere a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche, affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

7. Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere, negli impianti a tutt'aria, la distribuzione dell'aria trattata e la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- da un unico canale;
- da due canali con terminali per la miscelazione;
- da due canali separati.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa, si rimanda alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento.

I canali di distribuzione dell'aria devono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati, per evitare apporti o dispersioni di calore. I canali che condottano aria fredda devono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore, allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltretutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima, l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

La norma di riferimento è la UNI EN 12237.

8. Nel caso di acqua refrigerata, deve essere previsto un vaso di espansione per prevenire i danni della, sia pur limitata, dilatazione del contenuto, passando dalla temperatura minima a una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.

9. Le regolazioni automatiche devono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime previste. Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20%, in più o in meno, per quanto concerne l'umidità relativa (a meno che non sia stato previsto diversamente nel progetto esecutivo).

Ove occorra, le regolazioni deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili e agibili.

10. A servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali), deve essere prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria, la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso. Tuttavia, la rete di scarico si rende parimenti necessaria, in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

11. Nel rispetto del criterio ambientale "2.4.4 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento" di cui all'allegato del Decreto MiTE 23giugno 2022, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

Art. 22 - APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO DISABILI LAVABO

Lavabo ergonomico. Lavabo ergonomico in Vitreous-China, con appoggiamenti e paraspruzzi, dotato di due zone portaoggetti opportunamente posizionate, di bordi anteriore e laterali sagomati anatomicamente per permettere una solida presa e facilitare l'accostamento di una persona seduta su carrozzina. Installato su staffe di supporto in lega di alluminio verniciato con polvere epossidica; tali staffe dovranno, con un sistema pneumatico, permettere di regolare l'inclinazione del lavabo stesso. Completo di set di scarico esterno, con sifone e piletta. E' compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Art. 23 - Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)

1. L'impianto di climatizzazione e riscaldamento sarà realizzato con sistema a volume di refrigerante variabile (VRF) a pompa di calore, con unità motocondensanti esterne e unità interne, secondo le caratteristiche e potenze riportate nel computo metrico.

2. Le linee frigorifere in rame (mandata/ritorno) dovranno essere coibentate, posate con pendenze e staffaggi idonei, rispettando le distanze, le curve e le prescrizioni del costruttore; dovranno essere previste giunzioni e accessori (giunti di derivazione, curve, raccordi) idonei e certificati.

3. Le unità esterne saranno installate nel rispetto delle posizioni di progetto (livello sottoposto su facciata, agganciate su cornicione estradossato), con verifiche di ancoraggio, antivibranti, distanze di aerazione e scarico condensa.

4. Le unità interne canalizzabili e/o a vista saranno installate con adeguata accessibilità per manutenzione; le canalizzazioni (se previste) e le bocchette/ griglie dovranno garantire corretta distribuzione dell'aria.

5. Prima della messa in servizio dovranno essere eseguite: prova di tenuta (azoto), vuoto spinto, carica refrigerante se necessaria, collaudo funzionale in caldo/freddo, tarature e consegna manualistica.

Art. 24 - APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO DISABILI VASO

Vaso monoblocco a cacciata. Vaso monoblocco a cacciata, realizzato in Vitreous-China, a parete o a pavimento, da utilizzarsi anche come bidet con l'accesso di una doccetta esterna. Completo di: set di raccordo; cassetta di scarico a zaino con pulsante da murare; sedile a ciambella in metacrilato, sagomato in modo da consentire una sicura presa al vaso, facilmente asportabile per una facile pulizia. E' compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Art. 25 - Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)

1. L'impianto di climatizzazione e riscaldamento sarà realizzato con sistema a volume di refrigerante variabile (VRF) a pompa di calore, con unità motocondensanti esterne e unità interne, secondo le caratteristiche e potenze riportate nel computo metrico.
2. Le linee frigorifere in rame (mandata/ritorno) dovranno essere coibentate, posate con pendenze e staffaggi idonei, rispettando le distanze, le curve e le prescrizioni del costruttore; dovranno essere previste giunzioni e accessori (giunti di derivazione, curve, raccordi) idonei e certificati.
3. Le unità esterne saranno installate nel rispetto delle posizioni di progetto (livello sottoposto su facciata, agganciate su cornicione estradossato), con verifiche di ancoraggio, antivibranti, distanze di aerazione e scarico condensa.
4. Le unità interne canalizzabili e/o a vista saranno installate con adeguata accessibilità per manutenzione; le canalizzazioni (se previste) e le bocchette/ griglie dovranno garantire corretta distribuzione dell'aria.
5. Prima della messa in servizio dovranno essere eseguite: prova di tenuta (azoto), vuoto spinto, carica refrigerante se necessaria, collaudo funzionale in caldo/freddo, tarature e consegna manualistica.

Art. 26- Predisposizioni e dotazioni per adattamento domotico

1. Le dotazioni domotiche (sensori, attuatori, dispositivi di controllo, centraline e/o gateway) saranno installate secondo computo e progetto, garantendo compatibilità con l'impianto elettrico e con le reti previste.
2. Sono compresi cablaggi, alimentazioni, configurazioni base e test di funzionamento; restano esclusi, se non espressamente previsti, canoni e servizi esterni (SIM, cloud, centrale di telesoccorso), potenziamenti connettività e smaltimento di dispositivi preesistenti.

Art. 27 – Scavo per platea e realizzazione platea in calcestruzzo armato

1. Lo scavo per la realizzazione della platea dovrà essere eseguito con modalità tali da garantire la corretta formazione del piano di posa e la stabilità del contorno, evitando scalzamenti e cedimenti delle pareti di scavo. Le operazioni saranno condotte con attenzione alle condizioni del sito e alle eventuali interferenze, mantenendo l'area ordinata e in sicurezza.
2. Il fondo scavo dovrà essere accuratamente regolarizzato e portato alle quote previste, eliminando materiali incoerenti e predisponendo un piano idoneo a ricevere le successive lavorazioni. Qualora si riscontrino disomogeneità del terreno o condizioni non compatibili con la corretta esecuzione, l'Appaltatore dovrà darne immediata comunicazione alla Direzione Lavori per le necessarie determinazioni.
3. Le cassature per le strutture di fondazione dovranno assicurare rigidità, tenuta e stabilità durante le fasi di getto e maturazione, garantendo il rispetto delle geometrie di progetto. I sistemi di contrasto, puntellamento e sostegno dovranno essere dimensionati e installati in modo da impedire deformazioni o fuori piombo, nonché perdite di boiacca. A disarmo avvenuto, le superfici dovranno risultare prive di nidi di ghiaia, fessurazioni anomale o difetti macroscopici imputabili a errata confezione o vibrazione.
4. Le armature in acciaio dovranno essere sagomate e posate a regola d'arte, con legature adeguate e distanziatori idonei a garantire i copriferri previsti. Le barre dovranno risultare correttamente ancorate e sovrapposte dove necessario, evitando spostamenti durante il getto.
5. Il calcestruzzo dovrà essere messo in opera con modalità tali da garantire continuità del getto, adeguata compattazione mediante vibrazione e corretta finitura delle superfici, evitando segregazioni e cavità. Eventuali riprese di getto dovranno essere preventivamente concordate e trattate con le opportune lavorazioni di preparazione del piano di contatto. Dopo il getto, dovranno essere adottate misure idonee di protezione e cura del calcestruzzo, in funzione delle condizioni ambientali, per assicurare una maturazione regolare.
6. Al termine, dovranno essere eseguite le verifiche necessarie per accertare la corrispondenza geometrica dell'opera realizzata, nonché la corretta disposizione delle armature e l'assenza di difetti esecutivi evidenti.

Art. 28 – Scala di sicurezza in carpenteria metallica

1. La scala di sicurezza dovrà essere realizzata in carpenteria metallica, completa di struttura portante, rampe, pianerottoli, parapetti e gradini, con configurazione conforme agli elaborati di progetto e alle prescrizioni della Direzione Lavori. L'insieme dovrà garantire stabilità, resistenza e durabilità, risultando idoneo all'uso previsto e alle condizioni di esposizione esterna.
2. La struttura portante dovrà essere costituita da profili metallici opportunamente assemblati e collegati, con giunzioni eseguite in modo accurato e coerente con le sollecitazioni previste. Tutti gli ancoraggi alla struttura esistente o ai nuovi elementi di fondazione dovranno essere eseguiti con sistemi idonei, verificando preliminarmente la consistenza del supporto e il corretto posizionamento delle quote e degli allineamenti.
3. I gradini dovranno essere antisdrucciolo, con superficie tale da garantire la sicurezza del passaggio anche in presenza di umidità. I parapetti dovranno essere continui e posati su entrambi i lati delle rampe, con caratteristiche tali da impedire l'attraversamento di corpi di piccole dimensioni, evitando elementi taglienti o sporgenze pericolose.
4. La carpenteria dovrà essere protetta contro la corrosione mediante zincatura a caldo, con successiva finitura protettiva. Le superfici dovranno risultare uniformi, prive di scrostamenti, colature o difetti che possano pregiudicare la durabilità del sistema.
5. A posa ultimata dovranno essere eseguite le verifiche di stabilità e funzionalità, controllando serraggi, continuità degli elementi, regolarità della salita e corretto posizionamento di gradini e parapetti. Eventuali assestamenti o registrazioni dovranno essere eseguiti prima della consegna.

Art. 29 – Servoscala/Montascale a pedana e predisposizione elettrica dedicata

1. Il servoscala/montascale dovrà essere fornito e installato completo di guide, macchina, pedana ribaltabile, comandi, dispositivi di sicurezza e accessori, in modo da consentire il trasporto di persona con o senza carrozzina in condizioni di piena sicurezza. L'installazione dovrà essere eseguita in modo da garantire la compatibilità con gli spazi disponibili, il corretto posizionamento delle fermate e l'assenza di interferenze con le vie di transito e con gli elementi edili e impiantistici presenti.

2. La pedana dovrà essere antiscivolo e dotata dei dispositivi di sicurezza previsti: sistemi anticesoimento e antischiacciamento, bordature sensibili, arresto di emergenza, comandi a uomo presente e funzionamento controllato mediante chiave o dispositivi equivalenti di abilitazione. Dovrà essere prevista la manovra manuale di emergenza e dovranno essere garantite condizioni di utilizzo sicure anche con pedana chiusa, evitando sporgenze o elementi che possano costituire pericolo.

3. Le guide e i relativi supporti dovranno essere fissati con ancoraggi adeguati, garantendo continuità, stabilità e precisione del tracciato, nonché accessibilità per ispezione e manutenzione. Prima dell'avvio delle lavorazioni dovranno essere verificati gli allineamenti, le quote e le condizioni del supporto; eventuali difformità dovranno essere segnalate tempestivamente alla Direzione Lavori.

4. L'alimentazione elettrica dovrà essere realizzata con linea dedicata, completa di protezioni e dispositivi di sezionamento, posata in idonee canalizzazioni e con collegamenti eseguiti a regola d'arte. Dovrà essere garantita la continuità del conduttore di protezione e dovranno essere eseguite le verifiche e prove previste per la corretta messa in esercizio.

5. A conclusione dell'installazione dovranno essere effettuate le prove funzionali complete, verificando comandi, dispositivi di sicurezza, arresti e manovre di emergenza. Dovranno inoltre essere consegnate la documentazione di conformità, i manuali d'uso e manutenzione e ogni ulteriore documento necessario alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Art. 30 – Percorsi esterni per accesso alla rampa con pavimentazione drenante e senza discontinuità

La realizzazione dei percorsi esterni dovrà garantire una superficie continua, regolare e priva di dislivelli, idonea al transito in sicurezza e alla fruibilità dell'utenza, con particolare attenzione al raccordo con la rampa e alle soglie/innesti con le pavimentazioni esistenti. Prima dell'avvio delle lavorazioni l'Appaltatore dovrà verificare quote, pendenze e punti di scarico, segnalando tempestivamente eventuali incongruenze o interferenze.

Il sottofondo dovrà essere predisposto mediante scotico e regolarizzazione del piano di posa, con formazione degli strati di fondazione in materiali granulari idonei, opportunamente stesi e compattati, in modo da evitare cedimenti differenziali e successive discontinuità. In corrispondenza dei raccordi con opere esistenti e con la rampa dovranno essere realizzati giunti e/o profili di transizione ove necessari, assicurando continuità geometrica e riduzione del rischio di inciampo. La pavimentazione drenante dovrà essere posta in opera in modo da mantenere la continuità della porosità e della capacità drenante lungo tutta la sezione, evitando impasti eccessivamente ricchi di fini, segregazioni, o lavorazioni superficiali che possano "chiudere" i vuoti. La stesa e la compattazione dovranno essere eseguite con modalità coerenti con la tipologia di materiale adottata e con le indicazioni del produttore, evitando la sovra-compattazione e garantendo una finitura antisdrucchiolo. La stagionatura e la protezione iniziale della pavimentazione dovranno essere assicurate per prevenire fessurazioni precoci e riduzione delle prestazioni drenanti.

Dovrà essere prestata particolare cura ai dettagli: pendenze di invito, raccordi in quota, delimitazioni laterali, eventuali cordoli/contenimenti e gestione delle acque superficiali, affinché il sistema drenante lavori correttamente senza fenomeni di ristagno o erosione degli strati di fondazione.

Art. 31 – Realizzazione muri con blocchi di cemento

I muri in blocchi di calcestruzzo dovranno essere eseguiti a regola d'arte, su supporti idonei e stabili. Prima della posa l'Appaltatore dovrà verificare l'idoneità del piano di appoggio (portanza, planarità, pulizia), predisponendo eventuali strati di livellamento ove necessari per garantire l'orizzontalità del primo corso, determinante per la regolarità dell'opera.

I blocchi dovranno essere posati con giunti regolari e ben serrati, con malta idonea, curando l'allineamento, la verticalità e la planarità della muratura lungo lo sviluppo. Gli angoli, le ammorsature e i raccordi con elementi esistenti dovranno essere eseguiti con adeguati pezzi speciali e/o tagli controllati, evitando fessurazioni e discontinuità. Eventuali attraversamenti impiantistici dovranno essere predisposti senza indebolire la muratura e con ripristini eseguiti con materiali compatibili.

In presenza di giunti tecnici o di dilatazione (ove previsti dal progetto o necessari per la geometria/estensione dell'opera), l'Appaltatore dovrà realizzarli con continuità e corretta sigillatura, assicurando la compatibilità con le finiture previste. Al termine, le superfici dovranno risultare pulite, prive di sbavature di malta e con tessitura regolare. Riferimenti tecnici di esecuzione e progettazione (ove richiamati dal progetto): UNI EN 1996-1-1 / UNI EN 1996-2 (Eurocodice 6 – murature).

CAPO II - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 32 – Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti

1. La demolizione di intonaci e/o rivestimenti è contabilizzata a superficie effettivamente asportata (m²), misurata sulla superficie reale del supporto messo a nudo.
2. Si detraggono le aperture e le porzioni non trattate, secondo le soglie dimensionali previste dalle voci di elenco prezzi; in assenza di indicazioni specifiche si adotta il criterio ordinario: detrazione delle aperture ≥ 2,00 m² misurate a luce netta.
3. Le riquadrature (spallette/architravi) si contabilizzano solo quando espressamente previsto e/o quando l'elenco prezzi distingue la lavorazione; in alternativa si intendono comprese nella misura principale a m².
4. Restano compresi, se non diversamente indicato nelle voci, gli oneri di protezione delle parti da conservare, l'umidificazione per ridurre le polveri e la raccolta in idonei contenitori per il successivo trasporto.

Art. 33 – Rimozioni, demolizioni e smontaggi

1. Le demolizioni di tramezzi, contropareti, pavimenti, controsoffitti e gli smontaggi di elementi non strutturali sono contabilizzati secondo l'unità di misura della voce (m², m³, m, cad).
2. Per tramezzi e partizioni si misura, salvo diversa indicazione, la superficie effettiva (m²) delle porzioni demolite comprensiva degli strati di finitura aderenti (intonaco/rivestimento), con detrazione delle aperture secondo i criteri dell'elenco prezzi.
3. Per i pavimenti/rivestimenti rimossi si misura la superficie effettiva (m²), includendo tagli, riprese, sfridi e oneri per rimozione localizzata, se non diversamente previsto.
4. Per lo smontaggio di apparecchi, corpi illuminanti, componenti elettrici/idraulici o accessori si contabilizza a numero (cad), includendo disconnessioni, rimozione e accatastamento ordinato, nei limiti previsti dalle singole voci.

Art. 34 – Infissi

1. Gli infissi sono contabilizzati a numero (cad) oppure a superficie (m²), secondo quanto stabilito dall'elenco prezzi. Quando a m², la superficie è misurata in proiezione esterna del serramento, al netto/esterno di mostre e coprifili secondo la specifica della voce.
2. Nel prezzo unitario si intendono normalmente compresi, se richiamati dalla voce: controtelaio, ferramenta, guarnizioni, accessori, sigillature perimetrali, regolazioni e prove funzionali.
3. Eventuali prove prestazionali (se richieste contrattualmente) si riferiscono alle norme di prova e classificazione di settore per finestre/porte (es. permeabilità all'aria UNI EN 1026, tenuta all'acqua UNI EN 1027, resistenza al carico del vento UNI EN 12211; classificazioni correlate UNI EN 12207/12208/12210), fermo restando che la misurazione economica segue l'unità di contabilizzazione della voce.

Art. 35 – Intonaco civile

1. Gli intonaci sono contabilizzati a superficie (m²) di pareti e soffitti intonacati.
2. Non si sviluppano, salvo diversa disposizione di elenco prezzi, le superfici laterali di risalti, lesene e simili; tali superfici si considerano solo quando la loro larghezza supera la soglia indicata dalle norme contabili di progetto o dalla voce.
3. Le riquadrature di vani si trattano secondo quanto previsto dall'elenco prezzi (criterio tipico: "vuoto per pieno" su murature di certo spessore; su tramezzi sottili si misura a superficie effettiva con detrazione dei vuoti).
4. Il riferimento tecnico-esecutivo per intonaci interni/esterni, quando richiamato negli atti, è UNI EN 13914-1 e UNI EN 13914-2 (progettazione, preparazione e applicazione). La norma guida l'esecuzione, ma non modifica le modalità di contabilizzazione stabilite in elenco prezzi.

Art. 36 – Rasature, stuccature e preparazione fondi

1. Rasature e preparazioni dei supporti sono contabilizzate a superficie (m²) effettivamente trattata, distinta per tipologia (rasatura civile, rasatura armata, rasatura su cartongesso, ecc.) se prevista.
2. Sono compresi, se non diversamente indicato, primer/fissativi, nastri su giunti, paraspigoli e carteggiature necessarie al ciclo di finitura.
3. Quando la rasatura è parte integrante di un ciclo (es. tinteggiatura su fondi ammalorati), prevale quanto stabilito dalla specifica voce: se la rasatura è "compresa", non si misura a parte.

Art. 37 – Impermeabilizzazioni

1. Le impermeabilizzazioni sono contabilizzate a superficie (m²) effettivamente impermeabilizzata.
2. Si detraggono i vuoti o le porzioni non trattate secondo quanto indicato dall'elenco prezzi (criterio tipico: detrazione dei vuoti singoli oltre una soglia minima).
3. Risvolti, sgusce, raccordi, angoli, pezzi speciali e sigillature si considerano compresi nella superficie, salvo che l'elenco prezzi li preveda a parte (m, cad).
4. Se trattasi di sistemi sotto-rivestimento ceramico, i riferimenti di prodotto/metodo più ricorrenti sono: impermeabilizzanti liquidi UNI EN 14891; per membrane (bituminose o sintetiche) valgono le pertinenti norme di prodotto (es. UNI EN 13707, UNI EN 13956) solo se richiamate nelle specifiche tecniche di progetto/fornitura.

Art. 38 – Tramezzi e chiusure verticali in cartongesso e sistemi a secco

1. Le partizioni a secco si contabilizzano a superficie (m²) effettivamente realizzata, misurata sullo sviluppo della parete finita.
2. Si detraggono i vuoti (porte, finestre, grandi cavedi) secondo le soglie previste dall'elenco prezzi; in assenza di specifiche, si adotta il criterio ordinario di detrazione delle aperture significative.
3. Nel prezzo unitario si intendono compresi, se non diversamente indicato: struttura metallica, lastre, viterie, nastri e stucchi, eventuali isolanti previsti, paraspigoli e trattamento giunti.
4. Riferimenti tecnici di settore: lastre UNI EN 520, profili metallici UNI EN 14195; per controsoffitti/partizioni con requisiti specifici si applicano le norme prestazionali richiamate in progetto, senza alterare l'unità di misura.

Art. 39 – Controsoffitti e vele in cartongesso

1. I controsoffitti sono contabilizzati a superficie (m²) effettivamente realizzata in proiezione orizzontale, salvo diversa indicazione.
2. Velette, imbotti, fasce e ribassamenti localizzati si contabilizzano secondo l'unità prevista dalla voce (m² oppure m).
3. Botole/ispezioni e rinforzi locali si intendono compresi se previsti nella voce; in caso contrario si contabilizzano con apposite voci.
4. Riferimento tecnico per requisiti dei controsoffitti sospesi, quando pertinente e richiamato: UNI EN 13964.

Art. 40 – Pavimenti

1. Le pavimentazioni si contabilizzano a m² di superficie finita, misurata in vera grandezza.
2. Zoccolini/battiscopa si contabilizzano a m (o cad) se previsti come voce distinta; se non previsti, si intendono compresi nel prezzo della pavimentazione solo quando la voce lo dichiara espressamente.
3. Soglie, pezzi speciali, profili di chiusura e giunti si contabilizzano secondo elenco prezzi.
4. Per pavimenti ceramici/porcellanati, i riferimenti tecnici usuali (ove richiamati) sono: piastrelle **UNI EN 14411**, adesivi **UNI EN 12004**, stucchi **UNI EN 13888**, posa in opera **UNI 11493**. Tali norme guidano prodotto e posa, mentre la misura economica resta quella capitolare.

Art. 41 – Rivestimenti di pareti

1. I rivestimenti si contabilizzano a m² di superficie rivestita, con criteri di detrazione vuoti secondo elenco prezzi.
2. Spigoli, listelli, pezzi speciali, profili e sigillature elastiche si considerano compresi solo se la voce lo prevede; diversamente si misurano separatamente (m o cad).
3. Riferimenti tecnici (ove pertinenti): piastrelle **UNI EN 14411**, adesivi **UNI EN 12004**, stucchi **UNI EN 13888**, posa **UNI 11493**; impermeabilizzazioni sotto-rivestimento **UNI EN 14891** se previste.

Art. 42 – Tinteggiature

1. Le tinteggiature si contabilizzano a m² di superficie effettivamente tinteggiata, distinguendo per ciclo (fissativo + 2 mani, pitture speciali, antimuffa, ecc.) se previsto.
2. Sono compresi, se non diversamente indicato, oneri di protezione e mascheratura, preparazione del supporto coerente con la voce (spolvero, stuccature minute, carteggiature leggere).
3. Eventuali cicli con requisiti prestazionali delle pitture possono riferirsi a classificazioni di prodotto (es. **UNI EN 13300** per pitture murali interne), quando richiamate nelle specifiche tecniche.

Art. 43 – Trasporti

1. I trasporti di materiali di risulta sono contabilizzati secondo l'unità prevista (normalmente m³ o t) e secondo la distanza/categoria indicata dalla voce (es. "fino a 10 km").
2. Nel prezzo si intendono compresi, se non diversamente indicato: carico, viaggio, scarico e spandimento/accatastamento dove previsto; restano esclusi gli oneri di conferimento/smaltimento quando la voce li esclude espressamente.
3. Il volume trasportato è quello derivante dalle misure contabili delle demolizioni/rimozioni contabilizzate, salvo diversa misurazione stabilita da voce.

Art. 44 – Apparecchi sanitari

1. Gli apparecchi sanitari si contabilizzano a numero (cad), completi di fissaggi, sifoni, accessori e collegamenti entro i limiti previsti dalla voce.
2. La rubinetteria è contabilizzata a cad o compresa nel sanitario secondo quanto previsto dall'elenco prezzi.
3. Le prove di funzionamento (tenuta, scarico, corretta erogazione) sono comprese nella fornitura/posa se non diversamente specificato.

Art. 45 – Impianto adduzione acqua

1. Le tubazioni di adduzione sono contabilizzate a metro lineare (m), misurato sullo sviluppo effettivo posato, comprensivo di curve e pezzi speciali solo se la voce lo stabilisce; diversamente, raccordi/valvole/apparecchiature sono contabilizzati con voci dedicate.
2. Staffaggi, coibentazioni e tracce/ripristini seguono quanto previsto dalle singole voci (compresi o misurati a parte).
3. Riferimenti tecnici di buona tecnica per impianti idrici (ove pertinenti e richiamabili): UNI EN 806 (impianti all'interno degli edifici per acqua destinata al consumo umano) e norme correlate; per regole impiantistiche nazionali è ricorrente anche UNI 9182.

Art. 46 – Quadri elettrici

1. I quadri elettrici si contabilizzano a numero (cad) o a corpo, completi di carpenteria, apparecchi modulari, cablaggi interni, accessori e morsetterie secondo la voce.

2. Le linee in ingresso/uscita e i collegamenti esterni al quadro si contabilizzano con le relative voci (linee, canalizzazioni, tubazioni, ecc.), salvo espressa inclusione.
3. Riferimento tecnico: quadri BT CEI EN 61439 (serie), con verifiche e documentazione secondo normativa impiantistica vigente (DM 37/2008 e norme CEI applicabili).

Art. 47 – Cassette di derivazione

1. Le cassette di derivazione si contabilizzano a numero (cad), distinguendo per dimensioni/tipologia (incasso, vista, IP) se previsto.
2. Sono compresi nella voce, se non diversamente indicato: coperchi, sistemi di fissaggio, accessori e predisposizioni per la corretta attestazione dei cavi.
3. Le giunzioni/morsetti e i conduttori seguono la contabilizzazione delle rispettive voci (punti, linee, canalizzazioni).

Art. 48 – Impianto elettrico e di comunicazione interna

1. I punti presa, punti luce, comandi, punti dati/TV e similari si contabilizzano a punto (cad) secondo la tipologia definita dalla voce (punto luce deviato, presa bipasso, punto dati, ecc.).
2. Le linee dorsali, i cavi e le tubazioni si contabilizzano con voci specifiche (m), salvo che la voce "punto" li comprenda espressamente.
3. La contabilizzazione avviene a impianto finito e funzionante, comprensiva delle verifiche finali e della documentazione di conformità per quanto di competenza.
4. Riferimento tecnico: norme CEI 64-8 (impianti utilizzatori in bassa tensione), oltre a DM 37/2008.

Art. 49 – Sistemi protezione cavi elettrici

1. Tubazioni, corrugati, canali, passerelle e sistemi di protezione cavi si contabilizzano a metro lineare (m), misurato sullo sviluppo effettivo posato, comprensivo di curve solo se la voce lo include; diversamente curve/pezzi speciali sono contabilizzati a parte.
2. Staffaggi, sospensioni e sistemi di fissaggio sono compresi se indicato dalla voce; altrimenti si misurano con voci dedicate.
3. La scelta e il grado di protezione (IP, resistenza meccanica) seguono le specifiche di progetto e di voce.

Art. 50 – Impianto di riscaldamento

1. Generatori, terminali (radiatori, ventilconvettori), collettori, valvole e accessori si contabilizzano a cad o a corpo secondo elenco prezzi.
2. Tubazioni di distribuzione si contabilizzano a metro (m); coibentazioni e staffaggi secondo voce (compresi o misurati a parte).
3. L'impianto si intende contabilizzabile a regola d'arte, completo, collaudato e funzionante, con prove di tenuta e di esercizio ove previste.
4. Riferimenti tecnici tipici (ove pertinenti al sistema e richiamabili): progettazione impianti ad acqua calda UNI EN 12828; regole impiantistiche nazionali e norme prodotto dei componenti secondo capitolato tecnico.

Art. 51 – Impianto di climatizzazione

1. Le apparecchiature (unità interne/esterne, eventuali canalizzazioni e terminali) si contabilizzano a cad o a corpo secondo elenco prezzi, comprensive di accessori e collegamenti come da voce.
2. Canalizzazioni aria e accessori si contabilizzano a m² sviluppati o a m secondo la specifica voce (lamiera/canale preisolato, bocchette, griglie, plenum, ecc.).
3. Sono comprese, se previste, le prove di funzionamento, tarature e messa in servizio, con impianto consegnato funzionante.

Art. 52 – APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _ LAVABO

1. Le apparecchiature per bagno disabili (lavabo ergonomico e relativi accessori previsti) si contabilizzano a corpo o a cad secondo elenco prezzi.
2. Si intendono compresi, nei limiti della voce: staffe, accessori, sifone/piletta e quanto necessario per dare l'opera finita e funzionante; restano esclusi eventuali interventi edili/impiantistici non richiamati dalla voce.

Art. 53 – Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)

1. Unità esterne e unità interne VRF si contabilizzano a numero (cad), complete di accessori, collegamenti e opere strettamente necessarie indicate dalla voce.
2. Linee frigorifere, coibentazioni, staffaggi, scarichi condensa e accessori (giunti, derivazioni) si contabilizzano secondo le rispettive voci (m/cad/corpo).
3. La contabilizzazione presuppone l'esecuzione delle prove di tenuta, vuoto, avviamento e collaudo funzionale previste dalle specifiche tecniche e dai manuali del costruttore.
4. Riferimento tecnico di sicurezza per sistemi frigoriferi (quando pertinente): UNI EN 378 (requisiti di sicurezza e ambientali).

Art. 94 – APPARECCHIATURE IMPIANTO IDRICO _ DISABILI _ VASO

1. Le apparecchiature per bagno disabili (vaso e componenti/accessori previsti) si contabilizzano a corpo o a cad secondo elenco prezzi.
2. Sono compresi gli accessori indicati dalla voce e la posa completa e funzionante; le opere non richiamate restano regolate dalle rispettive voci impiantistiche/edili.

Art. 55 – Impianto di climatizzazione/riscaldamento a espansione diretta (VRF)

(Articolo applicabile alle ulteriori componenti VRF eventualmente presenti in elenco prezzi con unità di misura distinta.)

1. Le apparecchiature e i componenti accessori (comandi, controlli, centraline, ecc.) si contabilizzano a cad o a corpo come da voce.
2. La fornitura si intende completa di collegamenti, configurazione di base e verifica di funzionamento, nei limiti della descrizione di elenco prezzi.

Art. 56 – Predisposizioni e dotazioni per adattamento domotico

1. Le predisposizioni (tubazioni, scatole, passaggi) e le dotazioni (sensori/attuatori/centraline) si contabilizzano a cad, a punto o a corpo secondo elenco prezzi.
2. Cablaggi, alimentazioni e configurazioni sono compresi solo se richiamati; in caso contrario seguono la contabilizzazione delle voci elettriche/dati.

Art. 57 – Scavo per platea e realizzazione platea in calcestruzzo armato

1. Gli scavi si contabilizzano a volume (m³) di materiale effettivamente scavato, misurato sulle dimensioni nette di progetto/eseguite, con eventuali maggiorazioni solo se previste da voce (es. scavo in presenza di particolari condizioni).
2. Casseforme si contabilizzano a superficie (m²) effettiva a contatto con il getto.
3. Acciaio per c.a. si contabilizza a peso (kg) effettivamente posto in opera secondo distinta e controlli.
4. Calcestruzzo si contabilizza a volume (m³) di getto effettivamente eseguito, con esclusioni/inclusioni (pompa, vibrazione, prove) secondo specifica voce.

Art. 58 – Scala di sicurezza in carpenteria metallica

1. La scala in carpenteria metallica si contabilizza normalmente a corpo o a cad (opera completa), secondo elenco prezzi.
2. Il prezzo comprende, nei limiti della voce: struttura portante, gradini, parapetti, trattamenti protettivi (es. zincatura/verniciatura), bulloneria e ancoraggi, posa e verifiche di stabilità/serraggi.
3. Eventuali opere accessorie (fondazioni/ancoraggi speciali, fori, ripristini) seguono le rispettive voci, se non espressamente incluse.

Art. 59 – Servoscala/Montascale a pedana e predisposizione elettrica dedicata

1. Il servoscala/montascale si contabilizza a corpo o a cad come “impianto completo installato e funzionante”, secondo elenco prezzi.
2. Sono compresi, nei limiti della voce: guida/e, macchina, pedana, comandi, dispositivi di sicurezza, manovra di emergenza, montaggio e prove funzionali.
3. La predisposizione elettrica dedicata si contabilizza secondo le voci elettriche di riferimento (linee, protezioni, canalizzazioni), con unità di misura previste (m/cad/corpo).

Art. 60 – Disposizione finale

Per quanto non espressamente disciplinato nei presenti articoli, valgono:

- i criteri di misurazione delle singole voci di elenco prezzi/computo;
- i principi generali di contabilizzazione dei lavori “a misura” già richiamati nel CSA;
- le norme tecniche UNI/UNI EN/CEI applicabili come regole di buona tecnica per esecuzione e verifiche, senza incidere sull'unità di misura economica stabilita contrattualmente.

Art. 61 – Percorsi esterni con pavimentazione drenante

La misurazione dei percorsi esterni con pavimentazione drenante avverrà, salvo diversa indicazione nell'Elenco Prezzi, a superficie (m²) di pavimentazione finita effettivamente realizzata, misurata in vera grandezza. Sono compresi nella misura i tagli, gli sfridi e gli oneri per la realizzazione dei raccordi necessari a garantire la continuità della superficie.

Cordoli, profili di contenimento, giunti e pezzi speciali saranno contabilizzati secondo l'unità di misura prevista dalle relative voci (m o cad), se presenti; in assenza di voci dedicate, si intendono compresi solo se espressamente richiamati nella descrizione del prezzo unitario.

Gli strati di sottofondo e fondazione (scotico, stabilizzato, misto granulare, ecc.) saranno contabilizzati secondo la rispettiva voce e unità di misura (m³ o m² con spessore convenzionale), con misurazione su dimensioni nette effettivamente eseguite.

Art. 62 – Muri in blocchi di cemento

Le murature in blocchi di calcestruzzo saranno contabilizzate secondo l'Elenco Prezzi, normalmente a superficie (m²) di muratura finita, misurata sullo sviluppo effettivo realizzato. Le aperture saranno detratte secondo le soglie e i criteri indicati nelle voci; in assenza di specifiche, si detraggono i vuoti significativi misurati a luce netta. Spallette, riquadrature e sfridi si intendono compresi nella misura principale salvo che l'Elenco Prezzi preveda voci distinte. Eventuali elementi accessori (architravi, rinforzi locali, pezzi speciali contabilizzati a parte) seguono le rispettive voci.

CAPO III - QUALITA' DEI MATERIALI

Art. 63 – Disposizioni generali e requisiti di accettazione

Tutti i materiali, componenti e sistemi impiegati dovranno essere nuovi, di prima scelta, idonei all'uso previsto e conformi alle norme tecniche vigenti e alle prescrizioni di progetto. Per i prodotti da costruzione soggetti a marcatura CE ai sensi del Reg. (UE) 305/2011 (CPR), l'Appaltatore dovrà fornire, prima della posa, la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) e la documentazione tecnica del produttore.

La Direzione Lavori potrà richiedere campioni, schede tecniche, certificazioni e, ove pertinente, rapporti di prova e di classificazione. In assenza di approvazione della DL, o in presenza di materiali difformi, l'Appaltatore dovrà provvedere alla sostituzione senza oneri aggiuntivi.

Art. 64 – Materiali per sistemi a secco: lastre in gesso rivestito e accessori

Le lastre in gesso rivestito dovranno essere conformi alla UNI EN 520 (definizioni e requisiti) e idonee all'ambiente di posa (lastre standard e, per locali umidi, lastre con caratteristiche specifiche). I profili metallici per orditure (montanti, guide, pendini e accessori) dovranno essere conformi alla UNI EN 14195 e dotati di adeguata protezione contro la corrosione.

Stucchi, nastri, sigillanti, paraspigoli e accessori dovranno essere compatibili con il sistema a secco impiegato e utilizzati secondo le prescrizioni del produttore. In particolare, per ambienti con presenza di umidità, dovranno essere adottati materiali e cicli idonei a prevenire degradi (rigonfiamenti, distacchi, muffe) e garantire stabilità dimensionale e durabilità.

Art. 65 – Materiali per controsoffitti e sistemi sospesi

Per controsoffitti e sistemi sospesi dovranno essere utilizzati componenti (orditure, pendinature, accessori di sospensione) idonei alle condizioni di esercizio e correttamente dimensionati. Qualora si applichino sistemi rientranti nel campo della UNI EN 13964 (controsoffitti sospesi – requisiti e metodi di prova), i componenti dovranno rispettare le caratteristiche previste da tale norma (stabilità, resistenza, reazione al fuoco ove richiesta, durabilità).

Le pendinature e i fissaggi dovranno essere certificati e compatibili con il supporto (calcestruzzo, laterizio, elementi pieni o forati), con verifiche preventive di tenuta e idoneità.

Art. 66– Malte, intonaci, rasanti, primer e prodotti per la preparazione dei fondi

I prodotti per intonaci, rasature e preparazioni dei supporti dovranno essere scelti in funzione del supporto e delle prestazioni richieste, assicurando compatibilità chimico-fisica e adesione. Per gli intonaci, la corretta scelta e applicazione dovranno rispettare i criteri di buona tecnica indicati dalle **UNI EN 13914-1** e **UNI EN 13914-2** (progettazione e applicazione degli intonaci interni/esterni).

Rasanti, stucchi, primer/fissativi e sistemi di rinforzo (reti, paraspigoli) dovranno essere idonei alla destinazione d'uso e applicati secondo cicli del produttore, assicurando uniformità del fondo e prevenzione di fessurazioni in corrispondenza di cambi di materiale e giunti.

Art. 67 – Pitture e cicli di finitura

Le pitture e i rivestimenti protettivi dovranno essere idonei all'ambiente interno e alle condizioni igrometriche dei locali, garantendo copertura, traspirabilità e resistenza superficiale in coerenza con il ciclo previsto. Per pitture murali interne, quando applicabile, si farà riferimento alla UNI EN 13300 (classificazione delle prestazioni: resistenza all'abrasione umida, copertura, brillantezza, granulometria). Eventuali prodotti con funzione antimuffa/anticondensa dovranno essere impiegati come sistema completo (primer + finitura) secondo specifiche del produttore, con particolare cura alla compatibilità col supporto e al rispetto dei tempi di essiccazione.

Art. 68 – Piastrelle ceramiche, adesivi, stucchi e materiali complementari

Le piastrelle ceramiche dovranno essere conformi alla UNI EN 14411, di prima scelta, esenti da difetti visibili e con caratteristiche dimensionali coerenti con la posa prevista. Gli adesivi per la posa dovranno essere conformi alla UNI EN 12004 e scelti in funzione del supporto, del formato e delle condizioni di esercizio (ambienti umidi, supporti deformabili, ecc.). Le fughe/stucchi dovranno essere conformi alla UNI EN 13888, con eventuale impiego di sigillanti elastici in corrispondenza di cambi di piano e giunti, secondo buona tecnica.

Per la posa dei rivestimenti ceramici, in quanto applicabile, si richiama la UNI 11493 (posa di piastrelature ceramiche a pavimento e parete), ferma restando la prevalenza delle prescrizioni di progetto e delle schede tecniche dei produttori.

Art. 69 – Sistemi impermeabilizzanti e accessori

I sistemi impermeabilizzanti dovranno essere idonei alla destinazione d'uso e compatibili con il supporto e con i successivi strati (massetti, adesivi, rivestimenti). Per impermeabilizzazioni liquide sotto piastrellatura, ove applicabile, si fa riferimento alla UNI EN 14891 (prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi sotto rivestimenti ceramici incollati).

Membrane, risvolti, nastri, angolari e pezzi speciali dovranno costituire un sistema integrato, con continuità di tenuta nei punti critici (angoli, attraversamenti, scarichi, giunti), nel rispetto delle indicazioni del produttore.

Art. 70 – Apparecchi sanitari, rubinetterie e accessori (inclusi dispositivi per utenza con disabilità)

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria dovranno essere di qualità primaria, resistenti alla corrosione e idonei all'uso previsto. I collegamenti e accessori (sifoni, pilette, flessibili, valvole) dovranno essere compatibili e certificati.

Per le dotazioni destinate a utenza con disabilità, dovranno essere garantite robustezza, sicurezza d'uso e idoneità all'installazione con sistemi di fissaggio adeguati al supporto (muratura piena/forata, contropareti). Gli ausili e i dispositivi (se previsti) dovranno essere idonei al carico e corredati da istruzioni di posa e manutenzione.

Art. 71 – Tubazioni idrico-sanitarie, scarichi e componenti

Le tubazioni e i componenti dell'impianto idrico-sanitario dovranno essere conformi alle norme di prodotto pertinenti (UNI/UNI EN di settore) e idonei alle pressioni e temperature di esercizio. Per gli impianti di acqua all'interno degli edifici, ove applicabile, si richiama la serie UNI EN 806 (specifiche per impianti di acqua destinata al consumo umano).

Le tubazioni di scarico dovranno essere idonee alla posa sottotraccia e/o a vista, complete di raccordi, guarnizioni e accessori, garantendo tenuta idraulica e durabilità. Coibentazioni, collari, staffaggi e sistemi antivibranti dovranno essere compatibili con il tipo di tubazione e con le condizioni di posa.

Art. 72 – Componenti impianto elettrico: cavi, tubazioni, cassette, quadri e apparecchi

I materiali e componenti dell'impianto elettrico dovranno essere conformi alle norme CEI applicabili e idonei all'ambiente di installazione. I quadri elettrici, ove pertinenti, dovranno essere conformi alla serie CEI EN 61439 (apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione), completi di identificazioni, cablaggi ordinati e componenti coordinati.

Canalizzazioni, cassette e involucri dovranno assicurare adeguata resistenza meccanica e grado di protezione in funzione del luogo di installazione. I cavi dovranno essere idonei alla posa prevista e corredati da marcature e documentazione tecnica.

Art. 73 – Componenti impiantistici per climatizzazione/riscaldamento e sistemi VRF

Le apparecchiature per climatizzazione/riscaldamento e i relativi accessori dovranno essere di primaria qualità e corredati da manuali, certificazioni e dati prestazionali. Per sistemi frigoriferi e pompe di calore con refrigeranti, in quanto applicabile, si richiama la UNI EN 378 (requisiti di sicurezza e ambientali per sistemi di refrigerazione e pompe di calore), con particolare attenzione a idoneità delle tubazioni, compatibilità dei componenti e sicurezza in esercizio.

Le tubazioni in rame, i raccordi e le giunzioni dovranno essere idonei alle pressioni di esercizio e compatibili con il refrigerante impiegato; le coibentazioni dovranno garantire continuità e resistenza alla condensa. Staffaggi e antivibranti dovranno essere adeguati a prevenire trasmissioni vibrazionali e rumorosità.

Art. 74 – Apparecchiature per produzione ACS (scaldacqua/pompa di calore) e dispositivi di sicurezza

Le apparecchiature per produzione di acqua calda sanitaria dovranno essere corredate da dati prestazionali e documentazione di installazione/manutenzione. I dispositivi di sicurezza (valvole di sicurezza, scarichi, protezioni elettriche) dovranno essere conformi alle norme di prodotto pertinenti e installati secondo le istruzioni del produttore e la regola dell'arte, garantendo accessibilità per ispezione e manutenzione.

Art. 75 – Carpenteria metallica e protezioni anticorrosive (scala di sicurezza)

Gli elementi di carpenteria metallica dovranno essere realizzati con materiali e lavorazioni idonee alle condizioni di esposizione e alle sollecitazioni previste, con finiture prive di difetti (bave, spigoli vivi, discontinuità di protezione). Bulloneria, ancoraggi e accessori dovranno essere compatibili tra loro e con il supporto, con caratteristiche adeguate per resistenza meccanica e durabilità.

I trattamenti anticorrosivi (zincatura a caldo e successiva finitura protettiva, ove prevista) dovranno essere eseguiti secondo cicli controllati e con continuità su tutte le superfici, inclusi tagli e riprese, assicurando protezione nel tempo e facilità di manutenzione.

Art. 76 – Calcestruzzi, acciai per c.a. e materiali per opere di fondazione (platea)

Per calcestruzzi e acciai da cemento armato dovranno essere rispettate le norme tecniche vigenti e le prescrizioni di progetto. In particolare, il calcestruzzo dovrà essere fornito con caratteristiche coerenti con le classi previste in progetto (resistenza, consistenza, esposizione), con controllo di qualità e tracciabilità della fornitura; l'acciaio per armature dovrà essere conforme alle prescrizioni normative vigenti e corredato da documentazione di qualificazione e tracciabilità.

Distanziatori, legature, accessori e casseforme dovranno essere idonei a garantire copriferro, geometrie e qualità del getto, evitando fenomeni di corrosione o difetti di compattazione.

Art. 77 – Dispositivi e dotazioni per adattamento domotico

I dispositivi domotici (sensori, attuatori, comandi, gateway/centraline e accessori) dovranno essere conformi alle direttive e norme applicabili al prodotto (sicurezza elettrica, compatibilità elettromagnetica, radio dove prevista), corredati da manuali e istruzioni, e garantire interoperabilità con l'impianto elettrico e con i sistemi previsti dal progetto.

I componenti dovranno essere selezionati privilegiando affidabilità, disponibilità di ricambi, aggiornabilità e facilità di manutenzione, con installazione secondo le prescrizioni del costruttore.

Art. 78 – Servoscala/Montascale: requisiti di qualità, sicurezza e documentazione

Il servoscala/montascale dovrà essere fornito come sistema certificato, completo di dispositivi di sicurezza, comandi e manovre di emergenza, con documentazione tecnica, manuale d'uso e manutenzione e dichiarazioni/certificazioni previste per la tipologia di prodotto installato.

I materiali costruttivi (guide, pedana, protezioni, carterature) dovranno garantire robustezza e durabilità; i componenti di sicurezza (antischiacciamento/anticesoioamento, arresto di emergenza, comandi a uomo presente) dovranno essere pienamente funzionanti e verificabili. Tutti i componenti elettrici dovranno essere idonei alla linea dedicata e alle protezioni previste, con installazione a regola d'arte.

Art. 79 – Materiali per pavimentazioni drenanti (percorsi esterni)

I materiali impiegati per la pavimentazione drenante dovranno essere nuovi, di prima scelta e idonei all'uso esterno. Qualora la pavimentazione sia realizzata in calcestruzzo drenante, il calcestruzzo dovrà essere specificato e controllato secondo la normativa di riferimento per i calcestruzzi strutturali e non strutturali, con particolare richiamo a:

- UNI EN 206 (specifica, prestazione, produzione e conformità del calcestruzzo);
- specificazioni complementari nazionali applicabili (ad es. UNI 11104 per l'applicazione della EN 206 nel contesto italiano).

Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi alle norme di prodotto pertinenti (es. aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620; da richiamare in capitolato quando effettivamente adottata come specifica di fornitura).

Quando richiesto dal progetto o dalla Direzione Lavori, la prestazione drenante potrà essere verificata mediante prova di permeabilità con metodi riconducibili a procedure normate, come UNI EN 12697-40 (metodo di prova per la permeabilità, utilizzato in ambito pavimentazioni).

Eventuali verifiche meccaniche potranno riferirsi a metodi prova su calcestruzzo (es. resistenza a compressione UNI EN 12390-3) ove richieste in sede di controlli.

Gli strati granulari di fondazione/sottofondo dovranno essere costituiti da materiali idonei, stabili e drenanti, compatibili con il sistema e con le condizioni di posa, in modo da non compromettere nel tempo la continuità e la regolarità della superficie.

Art. 80 – Blocchi in calcestruzzo per murature

I blocchi in calcestruzzo vibrocompresso dovranno essere conformi alla UNI EN 771-3 (requisiti prestazionali e caratteristiche degli elementi per muratura di calcestruzzo) e accompagnati da documentazione tecnica e dichiarazioni previste per i prodotti da costruzione.

Dovranno essere selezionati in funzione dell'impiego (portante/non portante) e delle prestazioni richieste (resistenza meccanica, geometria e tolleranze dimensionali, reazione al fuoco ove pertinente, durabilità).

Art. 81 – Malte per muratura e accessori

Le malte da muratura prodotte in fabbrica dovranno essere conformi alla UNI EN 998-2 (requisiti per malte per opere murarie) e idonee alla tipologia di blocco e alle condizioni di posa (interno/esterno, assorbimento, temperatura/umidità).

Eventuali accessori (connessioni, elementi di ancoraggio, componenti di completamento) dovranno essere compatibili con il sistema murario e corredati da documentazione e marcature ove applicabili.

Art. 82 – Criteri generali di accettazione e controlli (per le nuove lavorazioni)

Per entrambe le nuove lavorazioni, l'accettazione dei materiali sarà subordinata alla consegna delle schede tecniche e, ove previsto, della documentazione di conformità (DoP/marcatura CE). La Direzione Lavori potrà richiedere campioni e verifiche in corso d'opera, con particolare attenzione a:

- regolarità del sottofondo e prevenzione di cedimenti (percorsi drenanti);
- integrità e conformità dei blocchi, regolarità dei giunti, corretta scelta della malta (murature in blocchi).