

COMUNE DI SIRACUSA

TITOLO PROGETTO:

RIELABORAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA" SVILUPPATO SULLA BASE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO PRESENTATO E DISCUSO IN CONFERENZA DEI SERVIZI IN DATA 15.02.2021

COMMITTENTE:

S.P.E.R.O. s.r.l.
Via Elorina 29 - 96100 Siracusa - Italy

PROGETTISTA GENERALE

TEAMNETWORK s.r.l. - Engineering & Management
Via Luigi Spagna 50/L-M, 96100 Siracusa - Italy



TITOLO ELABORATO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Scala

Formato

FILE

PROGETTISTA

Progettista architettonico:
Arch. Mario Rizza

Progettista strutture ed impianti:
Ing. Paolo Calafiore

Geologia e Ambiente:

Dott. G. Bellomo

Dott. G. Anselmo

NUMERO DOCUMENTO

IMM12-08	MdS	PD	REL	DDePET	87	R0	
JOB N.	COD. 1	COD. 2	COD. 3	COD. 4	COD. 5	REV. n.	
N. REV	DATA	DESCRIZIONE			DRW.	CHK.	APP.

INDICE

1. GENERALITA'	1
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	1
1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO	1
1.2.1 OPERE MARITTIME	1
1.2.2 OPERE ARCHITETTONICHE	2
1.2.3 OPERE STRUTTURALI	3
1.2.4 OPERE IDRAULICHE FLUVIALI	4
1.2.5 DOTAZIONI IMPIANTISTICHE	4
2. PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI	5
2.1 MASSI NATURALI.....	5
2.2 SABBIA.....	7
2.3 MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT).....	7
2.4 ACQUA.....	7
2.5 CALCI IDRAULICHE	7
2.6 CEMENTO.....	7
2.7 POZZOLANA.....	7
2.8 AGGREGATI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI	7
2.9 PIETRE GREZZE E SCARDONI.....	8
2.10 PIETRE DA TAGLIO	8
2.11 LEGNAME	8
2.12 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE	8
2.13 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO E PER ANCORAGGI	8
2.14 BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE - BITUMI LIQUIDI	8
2.15 MATERIALI PER RIEMPIMENTI	8
2.16 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE	8
2.17 MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI	9
2.17.1 Malte cementizie	9
2.17.2 Calcestruzzi	10
2.17.3 Armature metalliche	10
2.17.4 Casseforme	10
2.18 TERRA DA COLTIVO RIPORTATA.....	11
2.19 SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE	11
2.20 CONCIMI ORGANICI E MINERALI.....	12
2.21 TAPPETI ERBOSI IN STRISCE E ZOLLE	12
2.22 SEMINE	12
2.23 PAVIMENTAZIONE IN DOGHE DI LEGNO PER ESTERNO.....	13
2.24 LAMINE E OPERE FINITE IN ACCIAIO COR-TEN.....	13

2.25 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E CONTROSOFFITTI.....	14
2.25.1 Generalità. Definizioni	14
2.25.2 Requisiti di accettazione	14
2.25.3 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione	15
2.25.4 Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica	16
2.25.5 Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni	17
2.25.6 Mattonelle di conglomerato cementizio	17
2.25.7 Masselli di calcestruzzo	17
2.25.8 Prodotti in pietre naturali	18
2.25.9 Controsoffitti	18
2.26 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	19
2.26.1 Caratteristiche	19
2.26.2 Prodotti rigidi. Rivestimenti murali	20
2.26.3 Prodotti fluidi o in pasta	21
2.27 VERNICI, SMALTI, PITTURE, ECC.	22
2.27.1 Generalità	22
2.27.2 Vernici protettive antiruggine	22
2.27.3 Smalti	22
2.27.4 Diluenti	22
2.27.5 Idropitture a base di cemento	23
2.27.6 Idropitture lavabili	23
2.27.7 Latte di calce	23
2.27.8 Tinte a colla e per fissativi	23
2.27.9 Coloranti e colori minerali	23
2.27.10 Stucchi	23
2.28 SIGILLANTI, ADESIVI E GEOTESSILI	23
2.28.1 Sigillanti	23
2.28.2 Adesivi	24
2.28.3 Geotessili	25
2.29 PRODOTTI E MATERIALI PER PARTIZIONI INTERNE E PARETI ESTERNE.....	25
2.29.1 Definizioni	25
2.29.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.	26
2.29.3 Prodotti a base di cartongesso	26
2.30 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA).....	27
2.30.1 Definizioni	27
2.31 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE	27
2.31.1 Generalità	27
2.31.2 Classificazione delle membrane	27
2.31.3 Prodotti forniti in contenitori	27

2.31.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore	28
2.31.5 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore	28
2.31.6 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria	28
2.31.7 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua	29
2.31.8 Membrane destinate a formare strati di protezione	29
2.31.9 Membrane a base di elastomeri e di elastomeri	29
2.31.10 Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste	30
2.32 VETRI	31
2.32.1 Generalità	31
2.32.2 Campioni	31
2.32.3 Prescrizioni di carattere particolare	31
2.32.4 Vetri piani di vetro di silicato sodio-calcico	32
2.32.5 Vetri di sicurezza	32
2.32.6 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)	34
2.33 INFISSI IN LEGNO E IN METALLO	34
2.33.1 Definizioni	34
2.33.2 Campioni	35
2.33.3 Marcatura CE	35
2.33.4 Documentazione da fornire al direttore dei lavori	35
2.33.5 Forme. Luci fisse	36
2.33.6 Serramenti interni ed esterni	36
2.33.7 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)	36
2.33.8 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap	37
2.33.9 Serramenti in acciaio	37
2.33.10 Porte e chiusure resistenti al fuoco	38
2.34 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO	42
2.34.1 Generalità	42
2.34.2 Polistirene espanso (pse)	42
2.34.3 Argilla espansa	42
2.34.4 Lana minerale	42
2.34.5 Perlite espansa	43
2.34.6 Vermiculite espansa	43
2.35 PRODOTTI PER ISOLAMENTO E ASSORBIMENTO ACUSTICO	43
2.35.1 Prodotti per assorbimento acustico	43
2.35.2 Prodotti per isolamento acustico	44
2.36 APPARECCHI SANITARI.....	45
2.36.1 Terminologia, classificazione e limiti di accettazione	45
2.37 PIANTE ED ESSENZE ARBOREE	47
2.37.1 Capparis spinosa	47

2.37.2 <i>Hedera algeriensis</i>	48
2.37.3 <i>Pancratium maritimum</i>	48
2.37.4 <i>Mesembryanthemum</i>	49
2.37.5 <i>Nerium oleander</i>	50
2.37.6 <i>Arthrocnemum glaucum</i>	51
2.37.7 <i>Laurus nobilis</i>	52
2.37.8 <i>Bougainvillea glabra</i> 'Sanderiana'	53
2.37.9 <i>Erythrina coralloides</i>	53
2.37.10 <i>Opuntia ficus-indica</i>	54
2.37.11 <i>Lantana sellowiana</i>	58
2.37.12 <i>Lavandula angustifolia</i>	59
2.37.13 <i>Olea europaea</i>	59
2.37.14 <i>Chamaerops humilis</i>	60
2.37.15 <i>Rosmarinus officinalis</i>	61
2.37.16 <i>Salvia officinalis</i>	62
2.37.17 <i>Tamarix parviflora</i>	62
2.37.18 <i>Thymus serpyllum</i>	63
2.38 TETTO VERDE	63
2.38.1 "Giardino degli odori"	63
2.39 APERTURE A SOFFITTO	64
2.39.1 <i>Infissi per lucernari tronco-conici</i>	64
2.40 COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA.....	64
2.40.1 <i>Apparecchi di comando in edifici a destinazione sociale</i>	65
2.40.2 <i>Prese di corrente</i>	65
2.41 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO.....	65
2.42 INTERRUTTORI SCATOLATI.....	65
2.43 INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE....	66
2.44 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA	66
2.45 QUADRI DI COMANDO E DI DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE	66
2.46 QUADRI ELETTRICI DA APPARTAMENTO O SIMILARI	66
2.46.1 <i>Istruzioni per l'utente</i>	67
2.46.2 <i>Illuminazione di sicurezza</i>	67
2.47 MATERIALI DIVERSI	67
2.48 PROVE DEI MATERIALI	67
2.49 ACCETTAZIONE	67
3. CONTENUTI PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI IN PROGETTO	69
3.1 DEMOLIZIONI, SCAVI, RILEVATI E RINTERRI.....	69
3.1.1 <i>Demolizioni e rimozioni</i>	69
3.1.2 <i>Scavi di sbancamento</i>	69
3.1.3 <i>Rilevati e rinterrati</i>	69

3.2	DEMOLIZIONI SUBACQUEE, SALPAMENTI.....	70
3.2.1	<i>Demolizioni subacquee</i>	70
3.2.2	<i>Salpamenti</i>	70
3.3	DRAGAGGI	71
3.3.1	<i>Natura dei materiali</i>	71
3.3.2	<i>Mezzi d'opera</i>	71
3.3.3	<i>Scarpate</i>	71
3.3.4	<i>Destinazione dei materiali dragati</i>	71
3.3.5	<i>Relitti o oggetti imprevisi rinvenuti e bonifica bellica e archeologica</i>	71
3.3.6	<i>Mantenimento dei fondali</i>	71
3.4	SCOGLIERA IN MASSI NATURALI.....	71
3.4.1	<i>Classificazione dei materiali costituenti le opere a gettata in massi naturali e criteri di selezione</i>	72
3.4.2	<i>Costruzione della scogliera</i>	73
3.4.3	<i>Scogliere per scanni d'imbasamento</i>	74
3.5	PALIFICATE	75
3.5.1	<i>Pali trivellati</i>	75
3.5.2	<i>Impiego di fanghi bentonitici</i>	76
3.5.3	<i>Pali di acciaio</i>	77
3.5.4	<i>Prove di carico</i>	80
3.6	CASSONCINI ANTIRIFLETTENTI.....	80
3.6.1	<i>Costruzione dei cassoncini antiriflettenti</i>	80
3.6.2	<i>Posa in opera dei cassoncini antiriflettenti</i>	81
3.7	MASSI GUARDIANI IN CALCESTRUZZO ARMATO	82
3.7.1	<i>Confezione dei massi guardiani</i>	82
3.7.2	<i>Posa in opera dei massi guardiani</i>	83
3.8	CALCESTRUZZI IN ACQUA E MURATURE	84
3.8.1	<i>Calcestruzzo gettato entro casseri</i>	84
3.8.2	<i>Muratura in genere</i>	85
3.9	OPERE IDRAULICHE	86
3.9.1	<i>Requisiti dei materiali</i>	86
3.9.2	<i>Collettori, pozzetti di ispezione e modalità di posa in opera</i>	86
3.10	PONTILI GALLEGGIANTI	89
3.10.1	<i>Normativa di riferimento per i dimensionamenti</i>	89
3.10.2	<i>Moduli galleggianti: Caratteristiche costruttive e dei materiali</i>	90
3.10.3	<i>Controlli e prescrizioni sul calcestruzzo armato</i>	90
3.10.4	<i>Anima in EPS</i>	91
3.10.5	<i>Cavidotti</i>	92
3.10.6	<i>Travi in legno</i>	92
3.10.7	<i>Barre passanti</i>	92

3.10.8 Sistema di ancoraggio dei pontili con catene a corpi morti	92
3.10.9 Gallocce	93
3.10.10 Passerelle di accesso ai pontili	93
3.11 ORMEGGI DI PRUA DELLE IMBARCAZIONI	93
3.12 BITTE PER L'ORMEGGIO	93
3.13 PARABORDI	94
3.14 INSTALLAZIONI PER LA SICUREZZA A MARE	94
3.15 FANALE DI SEGNALAMENTO MARITTIMO SU PALO	94
3.16 ESECUZIONE DELLE COPERTURE CONTINUE (PIANE)	94
3.16.1 Definizioni	94
3.16.2 Realizzazione degli strati	95
3.16.3 Lucernari	96
3.17 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE	97
3.17.1 Definizioni	97
3.17.2 Categorie di impermeabilizzazioni	97
3.17.3 Realizzazione	97
3.18 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E DELLE PARTIZIONI INTERNE	98
3.18.1 Definizioni	98
3.18.2 Strati funzionali	98
3.19 ESECUZIONE DI INTONACI	99
3.19.1 Generalità	99
3.19.2 Intonaco grezzo o rinzafo rustico	99
3.19.3 Intonaco grezzo fratazzato o traversato	100
3.19.4 Intonaci a base di gesso per interni	100
3.19.5 Intonaco per interni per trattamento acustico dei locali, di tipo premiscelato, a base di vermiculite, applicazione a spruzzo	101
3.19.6 Intonaco per interni per protezione antincendio	102
3.19.7 Intonaco isolante termico a base di leganti idraulici e polistirene, applicazione a spruzzo	102
3.19.8 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni	102
3.19.9 Intonaco civile per esterni tipo Terranova	103
3.19.10 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci	103
3.19.11 Paraspigoli in lamiera zincata	104
3.19.12 Giunti di dilatazione	104
3.19.13 Protezione degli intonaci realizzati	104
3.20 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA.....	104
3.20.1 Definizioni	104
3.20.2 Realizzazione	104
3.20.3 Posa in opera dei serramenti	105
3.20.4 Controlli del direttore di lavori	106

3.21 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	106
3.21.1 Definizioni	106
3.21.2 Esecuzione delle pavimentazioni interne con collante	108
3.21.3 Soglie e davanzali	109
3.21.4 Zoccolino battiscopa	109
3.21.5 Rivestimento dei gradini	109
3.21.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi	110
3.22 GIUNTI DI DILATAZIONE	110
3.22.1 Giunti di dilatazione per pavimenti	110
3.22.2 Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti	111
3.23 CABINE DI TRASFORMAZIONE	111
3.24 RIFASAMENTO DEGLI IMPIANTI	115
3.25 DISPOSITIVI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	118
3.26 DISPOSITIVI PARTICOLARI PER IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI	120
3.27 IMPIANTI DI SEGNALAZIONE COMUNI PER USI CIVILI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI 122	
3.28 IMPIANTI DI PORTIERE ELETTRICO	124
3.29 IMPIANTI DI CITOFONI	124
3.30 IMPIANTI GENERALI DI DIFFUSIONE SONORA	125
3.31 IMPIANTI DI ANTENNE COLLETTIVE PER RICEZIONE RADIO E TELEVISIONE	131
3.32 PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO TELEFONICO	133
3.33 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	133
3.34 SISTEMA RILEVAZIONE ANTINCENDIO	135
3.35 IMPIANTO FOTOVOLTAICO	136
3.36 IMPIANTO IDRICO GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE	137
3.37 IMPIANTI DI RILANCIO E STAZIONI DI SOLLEVAMENTO	151
3.38 IMPIANTO ANTINCENDIO IDRANTI E SPRINKLER AUTORIMESSA	162
3.39 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO PONTILI	167
3.40 IMPIANTO DI PUMP-OUT PONTILI	171
3.41 IMPIANTO DI DISSALAZIONE E POTABILIZZAZIONE AD OSMOSI INVERSA	173
3.42 IMPIANTO DI DEPURAZIONE PISCINA	181
3.43 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA AUTORIMESSA	186
3.44 IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI PER PONTILI	187
3.45 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	188
3.46 ALTRI ELEMENTI E LAVORAZIONI	209
4. SCHEDE DEI MATERIALI	210
4.1 TORRETTE PONTILI	210
4.2 SISTEMI DI POSTEGGIO	217
4.3 TELECAMERE PER LA VIDEOSORVEGLIANZA	240
4.4 VIDEOREGISTRATORI	244

4.5 MONITOR A COLORI249

1. GENERALITA'

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente disciplinare descrittivo e prestazionale è stato redatto ai sensi del D.P.R. 554/1999, "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni (G.U. n. 98 del 28 aprile 2000, s. o. n. 66/L)".

Secondo tale regolamento, il disciplinare descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO

1.2.1 OPERE MARITTIME

L'intervento prevede la realizzazione, a ponente del costruendo Marina di Archimede, di uno specchio acqueo di circa 77.904 m² protetto da un molo foraneo che si radica alla colmata dove sorgono gli edifici destinati alla fruizione pubblica ed al diporto.

Un canale di vivificazione separa la colmata dalla terraferma dove sono ubicate un'ulteriore zona destinata ai servizi urbani ed un arenile riqualficato e l'area cantieristica.

Le opere marittime previste in progetto sono:

- Molo foraneo di ponente;
- Colmate e banchine di riva;
- Pennello antisedimentazione e canale di vivificazione delle acque portuali;
- Pulizia e ripascimento dell'arenile;
- Opere di dragaggio per la regolarizzazione dei fondali;
- Installazione di pontili galleggianti per l'ormeggio.

Il molo foraneo è lungo circa 520 m, ed è costituito da una bilatera. Il primo tratto ha direzione Nord Ovest – Sud Est ed è lungo 345 m e largo 8 m, mentre il secondo piega in direzione Est ed ha lunghezza pari a 175 m per una larghezza iniziale di 10 m che via via aumenta per raccordarsi alla testata circolare.

Il piano di calpestio è a quota +1,60 m rispetto al l.m.m..

Il molo è realizzato su pali trivellati in cls.a. rivestiti, per la parte non infissa, da lamierino in acciaio corten e aventi diametro:

- D=1,00 m, fino alla batimetrica dei -5m rispetto al l.m.m.
- D=1,20 m dalla batimetrica dei -5 m fino a quella di -9 m rispetto al l.m.m.

I pali sono disposti secondo una maglia 6 x 6 m.

La lunghezza di infissione sotto la quota del fondale è di circa 35 m.

Ai fini di garantire gli standard dell'agitazione residua, tra i pali è posizionato un dispositivo costituito da:

- uno schermo totalmente immerso costituito da setti in cls, lungo la fila esterna dei pali;
- uno schermo parzialmente immerso lungo la fila interna lato specchio acqueo protetto, sempre costituito da setti in cls.

Sopra ogni fila trasversale di pali è realizzata la trave pulvino su cui poggiano i tegoli in cls precompresso e quindi la soletta collaborante. Sopra è disposta la pavimentazione in elementi autobloccanti.

Nella sovrastruttura si prevede la realizzazione dei cavidotti di servizio nonché l'arredo finale con gli ausili all'ormeggio, e la dotazione impiantistica di progetto (idrico-sanitaria, elettrica, illuminotecnica e segnali).

Le colmate saranno delimitate da barriere di pali secanti. Lungo i lati che delimitano lo specchio acqueo per il diporto, sui pali saranno solidarizzati dei cassoncini che costituiscono celle antiriflettenti.

I cassoncini hanno dimensioni planimetriche di 3.00 x 3.00 m ed altezza 3.00 m, posti sulla paratia di pali accostati e sul terreno consolidato a quota - 2.40 m s.l.m.; l'apertura frontale del cassone è alta 1,20 m; la pendenza dello strato di scogli interno è 3/2.

Ai piedi della palificata saranno posizionati dei massi cubici in cls.a. per la protezione al piede della stessa.

Dal lato del canale di vivificazione, la palificata sarà coronata con un cavidotto impiantistico.

La quota di calpestio delle banchine di riva è posta pari a +1,20 m rispetto al l.m.m. Le pavimentazioni sono realizzate in elementi autobloccanti.

Per la realizzazione della colmata è previsto, in parte, il riutilizzo del materiale di dragaggio opportunamente migliorato mescolando inerti di buona qualità.

A nord ovest dell'opera portuale verrà realizzato un pennello deflettore antisedimentazione che si radica sulla battigia. Questo sarà lungo circa 210 m e orientato secondo l'asse N/S. Esso sarà realizzato con massi di 2° categoria. La quota della berma sarà di 0,50 m rispetto al l.m.m..

Il pennello sarà radicato presso la foce del Canale Regina; la testata dello stesso raggiungerà fondali sulla batimetrica dei -2,0 m rispetto al l.m.m..

Per ottenere un canale idoneo a garantire la vivificazione delle acque portuali, come ampiamente verificato negli studi idrodinamici allegati, sarà risagomata la scarpata della spiaggia sommersa creando un salto di quota da -0,50m a -2,0m a mezzo di una opera di sostegno realizzata con geosacchi.

Il canale confluirà nella darsena polifunzionale e quindi nel bacino protetto. In quest'ultimo tratto le sponde saranno costituite da berlinesi di pali accostati.

Il fondale verrà dragato sino ad una profondità di -2,0 m.

La spiaggia che si estende lungo il canale di vivificazione, a monte della barriera in geosacchi, sarà ripulita dalla vegetazione spontanea ivi presente e sarà sostituito lo strato corticale di materiale limoso e fangoso con sabbie di idonea granulometria e composizione, al fine di creare un arenile fruibile per solarium e attività elioterapiche.

Le opere di dragaggio saranno effettuate per ottenere un fondale a quota -5,00 m s.l.m. nello specchio acqueo per il diporto e dello specchio acqueo cantieristico, a quota -3,00 m s.l.m. nella darsena polifunzionale, ed a quota -2,00 m s.l.m. nel canale di vivificazione.

Il piano degli ormeggi prevede la disposizione delle imbarcazioni in andana direttamente lungo la banchina di riva o dell'opera di protezione o lungo i pontili galleggianti.

I pontili galleggianti, in numero di sette per uno sviluppo lineare totale di circa 828 m, saranno realizzati con moduli del tipo a galleggiamento continuo, di lunghezza 6 m, prefabbricati in calcestruzzo vibrato con nucleo in polistirolo espanso (EPS), con scaletta di accesso dalla banchina, in grado di consentire un sovraccarico non inferiore ai 400 kg/m².

Essi saranno ancorati con catene a corpi morti in calcestruzzo.

Gli ormeggi di prua delle imbarcazioni saranno con sistema tradizionale "a pendino o trappa" (catenarie, cime e corpi morti).

1.2.2 OPERE ARCHITETTONICHE

Il progetto prende vita nel rispetto delle nuove concezioni che vedono il porto turistico, non come uno spazio privato al servizio di pochi possessori di barche, ma bensì come uno spazio aperto in cui far convivere, se pur con funzioni diverse ed al tempo stesso

complementari, un "marina" e un' "area urbana" di attrazione e aggregazione, riqualificando e fornendo una occasione in più al territorio.

Abbiamo progettato un alternarsi di aree aperte e volumi, un susseguirsi di percorsi, di ampie visuali prospettiche e di scorci accattivanti, in un continuum progettuale tra pieno e vuoto, tra superficie coperta ed aree scoperte; un continuum in cui il disegno del suolo, del verde, i movimenti verticali ed orizzontali, gli spazi e i percorsi costituiscono una sorta di isola felice, luogo di incontro e di leisure.

Simbiosi perfetta tra shopping, divertimento e vita urbana: questo è il filo conduttore che ha animato il progetto.

Come già anticipato nel marina sono state individuate, in modo razionale ma organico e coordinato, tre aree funzionalmente omogenee, e sono state così identificate:

- 1) Area Servizi Urbani: aperta alla fruizione degli avventori siano essi diportisti e non; in essa si trovano:
 - parcheggi
 - attrezzature ricreative
 - servizi di ristoro
 - servizi urbani e commerciali
 - foresterie per equipaggi e diportisti;
- 2) Area Diporto: destinata ai diportisti, agli armatori ed alle imbarcazioni, in cui verrà fornito ogni servizio utile alla persona ed alla barca; in essa si trovano:
 - club nautico e club house
 - scuola avviamento sport nautici
 - servizi di ristoro
 - attrezzature ricreative e di intrattenimento
- 3) Area Cantieristica e Tecnica: destinata ai servizi manutentivi per la completa cura dell'imbarcazione ed al rimessaggio coperto (dry stack storage) e scoperto; in essa si trovano:
 - piazzali per la manutenzione e rimessaggio
 - rimessaggi coperti e scoperti
 - officine
 - magazzini ricambi e depositi
 - uffici.

Oltre queste tre macroaree con i relativi edifici, è prevista la realizzazione di un edificio per uffici al servizio dell'Autorità portuale da destinare agli Enti preposti.

1.2.3 OPERE STRUTTURALI

Gli edifici hanno in generale strutture a telaio in cemento armato, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a telai spaziali. Il progetto prevede l'utilizzo di un conglomerato cementizio di classe C35/45 e di acciaio da cemento armato di tipo B450C.

I solai previsti sono coibentati a struttura mista in cemento ed elementi di tipo Plastbau con altezza $H = 16/4+5$ e calcolati per un carico d'esercizio variabile tra i 2.5 kN/m² e i 4.5 kN/m².

Nel caso del parcheggio (edificio P11) sugli orizzontamenti è previsto un carico d'esercizio pari a 15 kN/m² quindi gli stessi verranno realizzati con l'utilizzo di tegoli con base pari a 250 cm e altezza pari a 90 cm.

Il sistema di fondazione è a travi rovesce, di altezza pari a 120 cm, su pali del diametro di 40-50 cm.

Per le parti di edifici da realizzare in acciaio, come ad esempio la struttura esterna dell'edificio ED1, la struttura interna degli edifici CT1 e CT2 (rimessaggio) e scale, si prevede l'utilizzo di carpenteria metallica pesante in acciaio S355 e di carpenteria media e leggera in acciaio S235J o S275J.

Si rimanda agli elaborati strutturali (cfr. elaborati da STR.01 a STR.04).

1.2.4 OPERE IDRAULICHE FLUVIALI

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere di tipo idraulico:

- deviazione delle acque del canale di scolo in prossimità della base dell'Aeronautica Militare, tramite una collettore interrato;
- risagomatura del tratto finale del Canale Regina, per la sistemazione del rilevato esistente al fine della realizzazione della nuova strada di accesso all'area dell'approdo.

Le acque del canale di scolo, tramite un sistema di deviazione e collettamento, saranno deviate verso la foce del Canale Regina in prossimità del nuovo pennello antisedimentazione.

Inoltre, verranno collocati in opera alcuni pozzetti di ispezione, costituiti da elementi modulari prefabbricati in cemento vibrato dotati di innesti con fori di accesso per l'ispezione di diametro non inferiore ai 600 mm, con elemento di copertura idoneo al transito di mezzi pesanti con classe di resistenza verticale 150 kN, conforme alle norma UNI; tali pozzetti di ispezione dovranno essere collocati lungo l'asse del collettore in modo che la reciproca distanza non risulti comunque superiore a 25 m.

Il tratto finale del canale Regina, a valle del viadotto sulla Via Elorina, verrà sistemato per la realizzazione del prolungamento del rilevato della nuova strada di accesso all'approdo, già parzialmente esistente sulla sponda sinistra del canale.

La nuova sezione sarà di tipo misto; il fondo alveo sarà largo circa 12 m, la sponda sinistra sarà costituita da una scarpata con pendenza 4/1 sulla cui sommità si localizzerà un muro parapetto; la sponda destra non sarà oggetto di intervento, la pendenza del canale è pari al 2%.

1.2.5 DOTAZIONI IMPIANTISTICHE

Il progetto contempla la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto recapito e sollevamento reflui
- impianto di raccolta-recupero e sollevamento acque meteoriche
- impianto di raccolta e smaltimento acque di lavaggio parcheggio-autorimessa
- impianto di raccolta e smaltimento acque di lavaggio cantiere nautico
- impianto di smaltimento reflui e acque di sentina imbarcazioni "pump-out"
- impianto idricosanitario, smaltimento acque meteoriche e recapito reflui
- centrale idrica
- impianto di dissalazione e potabilizzazione ad osmosi inversa
- impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda
- impianto di ventilazione per ricambi aria e climatizzazione ad espansione vrf estivo/invernale simultaneo
- estrazione aria viziata wc
- impianto di depurazione piscina
- impianto di climatizzazione ad espansione vrf estivo/invernale simultaneo con condensazione ad acqua di mare
- impianti elettrico ed illuminotecnico
- impianto tv-sat centralizzato
- sistema di rilevazione incendi
- rete dati
- sistema di videosorveglianza
- impianto fotovoltaico

2. PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui ai seguenti articoli, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Tuttavia, resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di prodotti industriali è posto l'obbligo dell'attestato di conformità e della certificazione se prevista.

Infine tutti i materiali dovranno essere privi di sostanze nocive per la balneazione e per la salvaguardia dell'ambiente.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Disciplinare, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

2.1 MASSI NATURALI

Sono riconosciuti idonei i massi per scogliera conformi alle seguenti norme:

- UNI EN 13383-1: Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone); Parte 1: Specifiche tecniche
- UNI EN 13383-2: Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone); Parte 2: Metodi di prova.

I prodotti provenienti da altri Stati, i quali non sono conformi alle presenti specifiche tecniche, e le prove ed i controlli eseguiti nello Stato produttore, vengono considerati equivalenti se tramite essi viene ugualmente e durevolmente raggiunto il richiesto livello di protezione (sicurezza, tutela della salute ed idoneità all'uso).

L'offerente è tenuto inoltre fornire le seguenti indicazioni fondamentali:

- nome ed ubicazione della cava di pietra, luogo di produzione e d'immagazzinamento
- tipo di roccia (descrizione petrografica secondo norma UNI EN 932-3)

Devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo. Essi devono essere stabili di volume al contatto con l'acqua e non devono sgretolarsi in misura tale da danneggiare l'opera o l'ambiente.

I massi naturali forniti devono essere privi di parti di terra ad essi aderenti o di altre sostanze estranee.

Le caratteristiche che devono essere determinate per tutte le condizioni d'impiego dei massi naturali, ed i relativi metodi di prova, si possono evincere dal seguente schema:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| peso specifico della roccia | UNI EN 13383-2 > 25 KN/m ³ |
| resistenza alla compressione (resistenza alla rottura) | UNI EN 1926 > 30 MPa |

Coefficiente di usura		UNI EN 13383-1 UNI EN 1097-2 da MDE10 (ambienti estremamente abrasivi) a MDE30 (ambienti moderatamente abrasivi), secondo le indicazioni progettuali
Coefficiente di imbibizione	UNI EN 13383	WA0,5 (D.L.)
resistenza chimica	UNI EN 13383	MS10 (D.L.)
resistenza gelo-disgelo	UNI EN 13383	FTA (D.L.)

Sono accettati massi naturali provenienti unicamente da produttori che dispongano di un sistema di controllo della produzione proprio e conforme alla norma UNI EN 13383-1, allegato D. Gli aggregati forniti devono essere sottoposti al sistema di certificazione della conformità 4 ed il materiale fornito deve provenire da produttori qualificati ai sensi della norma UNI EN 13383-1, allegato ZA.3.

Ogni fornitura deve essere accompagnata da una bolla di consegna numerata nella quale siano indicati:

- la ditta fornitrice (nome, indirizzo),
- il destinatario del materiale oggetto della fornitura (nome, indirizzo),
- il produttore dei massi naturali,
- la denominazione del prodotto,
- il tipo di roccia,
- la categoria di pietra secondo norma UNI EN 13383-1,
- la bolla di pesatura o la registrazione della taratura del carico di massi naturali forniti.

La Direzione Lavori potrà sottoporre a controlli, prima dell'inizio della posa, gli aggregati grossi per opere idrauliche forniti. Ulteriori controlli possono, all'occorrenza, rendersi necessari durante la fornitura.

La campionatura per i controlli viene di regola eseguita dalla D.L. prima dello scaricamento, in presenza dell'appaltatore, secondo la norma UNI EN 13383-2. In conformità della norma UNI EN 13383-2, allegato A, deve essere steso congiuntamente un rapporto di campionatura. Nel rapporto di campionatura devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- tipo di roccia e categoria di pietra
- n. della bolla di consegna
- denominazione dell'opera
- tipo di consegna (carico trasportato via mare / carico trasportato su ruote)
- destinazione d'uso dei massi naturali (ad es. strato di copertura, strato intermedio)
- posizione del punto in cui viene eseguita la campionatura
- massa del carico dal quale il campione è stato prelevato
- massa del campione e/o quantità
- metodo di campionatura prescelto
- data di prelievo del campione
- nome e firma degli incaricati dell'appaltatore e dell'appaltante.

I campioni ed il protocollo del prelievo vengono inviati al laboratorio di prova a cura della D.L., che dovrà verificare la rispondenza di tali caratteristiche con quelle poste a base del progetto.

2.2 SABBIA

Deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata.

2.3 MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)

Nei nuclei di scogliere, rinfianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

2.4 ACQUA

L'acqua occorrente per lo spegnimento della calce, per la formazione dei calcestruzzi e delle malte, per le murature in genere deve essere dolce e priva di sostanze aggressive.

In casi particolari la Direzione dei lavori potrà autorizzare per iscritto, previo accertamento con opportune analisi, l'impiego di acqua di mare nell'impasto dei conglomerati cementizi non armati, purché l'acqua sia scevra da impurità e materiali in sospensione e purché il grado di salinità non sia superiore al 40 per mille.

2.5 CALCI IDRAULICHE

Sono riconosciute idonee le calce idrauliche conformi alla norma armonizzata UNI EN 459-1/2001.

2.6 CEMENTO

Il cemento da impiegare deve essere pozzolanico o di altoforno (o in generale solfato-resistente) nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).

Il cemento deve essere sempre di recente preparazione e fornito in sacchetti bene asciutti, o sfuso per essere conservato in silos.

Per tutto quanto si riferisce ai cementi, si prescrive l'osservanza delle norme vigenti ed in particolare la conformità alla norma europea armonizzata EN 197-1/2 individuata attraverso la marcatura CE ai sensi del DPR n. 246/93.

2.7 POZZOLANA

La pozzolana deve essere ricavata da strati privi di cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee, da parti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

2.8 AGGREGATI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI

Gli aggregati naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso e di sostanze comunque nocive all'indurimento del conglomerato ed alla buona conservazione delle armature; la ghiaia ed il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, in conformità alle norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Sono riconosciuti idonei gli aggregati normali e pesanti conformi alla norma armonizzata UNI EN 12620/2002.

Per la definizione dei requisiti degli aggregati in relazione alla destinazione d'uso dell'opera, delle condizioni ambientali e della resistenza del calcestruzzo si fa riferimento alla UNI 8520-2/1997.

L'Impresa dovrà garantire per ogni lavoro la costanza delle caratteristiche granulometriche.

2.9 PIETRE GREZZE E SCARDONI

Le pietre grezze e scardoni per la muratura devono provenire da cave idonee ed essere ricavate da banchi compatti, privi di cappellaccio e di parti limose o argillose ed avere la forma più appropriata per ciascun lavoro.

2.10 PIETRE DA TAGLIO

Le pietre da taglio di ogni genere per coronamenti, rivestimenti di qualunque tipo devono provenire da cave qualificate e soddisfare alle condizioni di forma e dimensione prescritte.

Le pietre devono essere sempre tratte dai banchi più compatti, essere di grana omogenea, prive di scaglie e brecce, di vene, macchie, caranfole, spaccature, nodi, pomice ed altri difetti e corrispondere alle norme vigenti.

2.11 LEGNAME

Il legname deve essere sempre ben stagionato ed asciutto, a fibra diritta, sana, senza nodi, fenditure, tarli ed esente da qualunque altro difetto che, dalla Direzione dei lavori, fosse giudicato incompatibile con la regolare esecuzione dei lavori.

Il legname deve soddisfare alle condizioni di cui alle vigenti norme UNI in materia.

2.12 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO NORMALE

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008.

2.13 ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO E PER ANCORAGGI

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero delle Infrastrutture con D.M. 14 gennaio 2008.

2.14 BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE - BITUMI LIQUIDI

Devono soddisfare alle istruzioni tecniche per l'accettazione per usi stradali del C.N.R.

2.15 MATERIALI PER RIEMPIMENTI

I riempimenti a tergo di banchine, o in generale per la realizzazione di rilevati, devono essere eseguiti con materiali provenienti da scavi, dragaggi, demolizioni e cave ritenute idonee dalla Direzione dei lavori.

2.16 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescrive l'art. 30 circa la provenienza dei materiali resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; al momento della Consegna dei lavori, l'Impresa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei massi e degli scapoli occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava - come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente - sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

Nessuno speciale compenso o indennità potrà richiedere l'Impresa in conseguenza delle maggiori spese o difficoltà che potrà incontrare in questo campo per la completa osservanza delle norme di legge o delle maggiori prescrizioni che potessero dettare le autorità competenti di cui sopra.

Le cave da cui proverranno i massi dovranno essere accettate dalla Direzione Lavori.

A tale proposito l'Impresa dovrà effettuare un'indagine preliminare allo scopo di individuare la o le cave che possano fornire i materiali lapidei rispondenti sia ai requisiti di qualità che alle scadenze di fornitura necessarie per il rispetto del programma dei lavori.

Al termine dell'indagine l'Impresa segnalerà le cave che intende qualificare e procederà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, ad effettuare le prove indicate nel progetto.

Una volta ottenuti i risultati delle prove l'Impresa deve redigere la Relazione di qualifica di ciascuna cava in cui verranno descritte le caratteristiche principali della cava (natura petrografica della roccia, caratteristiche degli impianti per la selezione delle categorie di pezzatura inferiore, la produzione di massi di pezzatura superiore rispetto alla produzione globale, etc.) con allegati i relativi certificati prodotti; tale relazione deve essere inviata alla Direzione Lavori per benestare.

Qualora una cava sia già stata qualificata nell'ambito di altri progetti sarà discrezione della Direzione Lavori verificare se la precedente qualifica potrà ritenersi ancora valida sia dal punto di vista temporale che per eventuali modifiche delle caratteristiche del fronte di cava.

2.17 MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, devono corrispondere alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

2.17.1 Malte cementizie

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni vanno dosate con kg. 400 di cemento per metro cubo di sabbia e passate al setaccio per evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame vanno dosate con kg. 350 di cemento per metro cubo di sabbia; quelle per intonaci, con kg. 400 di cemento per metro cubo di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'Impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto.

I cementi da impiegare nella confezione delle malte devono essere solo di tipo pozzolanico o d'alto forno (o solfato resistenti).

2.17.2 Calcestruzzi

Il calcestruzzo deve essere caratterizzato in funzione della classe di resistenza cubica a compressione, delle condizioni ambientali, della dimensione nominale massima dell'aggregato, del contenuto minimo di cemento, del rapporto acqua-cemento e della classe di consistenza.

Per la definizione delle condizioni ambientali e della classe di consistenza si può far riferimento alle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" edite dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Nella scelta del tipo e della classe di cemento si deve tenere conto delle condizioni di esposizione, della velocità di sviluppo della resistenza e del calore di idratazione.

Il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore massimo di 0,45, tenendo, tuttavia, conto delle indicazioni contenute nelle citate "linee guida", redatte dal Servizio tecnico centrale del Consiglio superiore dei lavori pubblici, e tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo. Posta D la dimensione massima dell'aggregato il dosaggio minimo del cemento (kg/m³) deve essere non inferiore a:

300 kg/m³ per D = 70 mm

330 kg/m³ per D = 50 mm

370 kg/m³ per D = 30 mm

420 kg/m³ per D = 20 mm

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla legge n. 1086/1971 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal Progettista.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati o anche per ottenere una sufficiente durabilità e compattezza; in tali casi la scelta deve essere orientata al maggiore dei dosaggi. Provvedimenti particolari di protezione ai fini della durabilità del calcestruzzo saranno adottati nelle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni di progetto.

2.17.3 Armature metalliche

Prima di iniziare il getto la Direzione dei lavori accerterà lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

L'acciaio per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati. Le giunzioni sono di norma vietate: solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione, da effettuare secondo le norme tecniche vigenti di cui al DM 14 gennaio 2008.

2.17.4 Casseforme

Le casseforme metalliche, che servono per il getto del calcestruzzo per i massi o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte.

In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti i 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositivi o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio segregazioni dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario del calcestruzzo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limiti di cui alle norme UNI EN 206-1.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, è consentito il ricorso ad additivi conformi alla norma armonizzata UNI EN 934-2/2001 da giustificare con apposita documentazione che sarà sempre sottoposta all'approvazione della Direzione dei lavori.

2.18 TERRA DA COLTIVO RIPORTATA

La terra da coltivo, prima della messa in opera, dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori, in merito ai seguenti valori:

- pH minore o uguale al 6;
- calcare totale maggiore o uguale al 5%;
- sostanze organiche minori all'1,5%;
- azoto totale minore allo 0,1%;
- fosforo ammissibile minore di 30 ppm;
- potassio assimilabile minore del 2%;
- conducibilità idraulica minore di 0,5 cm · ora;
- conducibilità Ece.

La terra da coltivo dovrà essere priva di pietre, elementi di tronchi, rami, radici, e altri elementi che ne possano ostacolare la lavorazione agronomica durante la posa in opera.

NORME DI RIFERIMENTO

- CNR – Guida alla descrizione del suolo, 1987;
- S.I.S.S. – Metodi normalizzati di analisi del suolo.

2.19 SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE

I substrati di coltivazione (terricciato di letame, terriccio di castagno, terra d'erica, terriccio di foglie di faggio, terriccio di bosco, sfagno, torba, miscugli tra vari substrati), dovranno essere forniti in confezioni sigillate, nelle quali è riportata la quantità, il tipo e le caratteristiche del contenuto. In assenza di tali informazioni, l'appaltatore dovrà produrre alla direzione dei lavori, prima della messa in opera, i risultati delle analisi.

La fornitura delle analisi è obbligatoria in caso di substrati non confezionati e privi delle indicazioni riportate sulla confezione. L'appaltatore (ad esclusione della torba e dello sfagno) dovrà fornire indicazioni sui seguenti parametri:

- sostanza organica;
- azoto nitrico;
- azoto ammoniacale;
- densità apparente riferita ad uno specificato tenore di umidità;

- capacità idrica di campo;
- conducibilità Ece.

L'eventuale sostituzione dei substrati non confezionati con altri componenti (sabbia lavata, perlite, polistirolo espanso, pomice, pozzolana, argilla espansa, ecc.) deve essere autorizzata dalla direzione dei lavori.

NORME DI RIFERIMENTO

- Legge 19 ottobre 1984, n. 748 - Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti;
- CNR – Guida alla descrizione del suolo, 1987;
- S.I.S.S. – Metodi normalizzati di analisi del suolo.

2.20 CONCIMI ORGANICI E MINERALI

I concimi organici e minerali dovranno rispettare le prescrizioni normative vigenti e rispondere alle prescrizioni contrattuali. Eventuali sostituzioni dovranno essere autorizzate dalla direzione dei lavori, in base a specifiche analisi di laboratorio e alla specie della pianta da mettere a dimora.

2.21 TAPPETI ERBOSI IN STRISCE E ZOLLE

Le zolle erbose dovranno essere fornite in forme regolari (rettangolari, quadrate o a strisce).

Le strisce dovranno essere fornite arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su pallet.

Le zolle, inoltre, dovranno avere uno spessore da 3 a 6 cm, secondo la specifica destinazione e le caratteristiche del supporto.

La direzione dei lavori, prima della posa in opera, dovrà verificare la corretta preparazione del terreno (rullatura, battitura, sabbiatura, trattamenti fertilizzanti, e quant'altro necessario).

Il prato, una volta ultimato, potrà essere utilizzato non prima di 30 giorni.

2.22 SEMINE

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente paragrafo.

La concimazione dovrà essere effettuata in due fasi. All'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici. I concimi azotati, invece, dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta.

Si procederà, quindi, alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

L'impresa dovrà comunicare alla direzione dei lavori la data della semina, affinché possano essere eseguiti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

L'impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare e uniforme. La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere eseguita mediante rastrelli a mano con erpice a sacco.

Dopo la semina il terreno dovrà essere rullato, e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

2.23 PAVIMENTAZIONE IN DOGHE DI LEGNO PER ESTERNO

Pavimento galleggiante realizzato con doghe tipo Plasticwood, con sezione scanalata da 140 x 21 mm aventi un peso pari a circa 3,40 Kg/metro lineare.

Doghe realizzate mediante estrusione con compound composito a base polietilene o polipropilene miscelato con farina di legno di abete, opportunamente additivato con sostanze anti UV, anti fungo ed anti alga nonché di lubrificanti e stabilizzanti di processo S104. Peso specifico 1,23 gr/cm³. Materiale con durezza Brinell HB superiore a 6.2 Kg/mm², modulo di elasticità a flessione superiore a 4,2 MPa, percentuale di assorbimento d'acqua inferiore a 1.5% dopo 24 ore di immersione.

Valori certificati attraverso idonea prova realizzata da laboratorio CATAS o equivalente accreditato. Materiale conforme a quanto previsto dal D.M. 203/2003 inerente gli acquisti di materiale riciclato da parte delle pubbliche amministrazioni. Sistema completo di magatelli di appoggio in alluminio anodizzato realizzati con apposita sezione da 28 x 50 mm idonea per l'inserimento di clips di acciaio inox per il fissaggio senza viti a vista delle tavole stesse con fughe di larghezza a scelta di 2 o 6 mm. Colore a scelta della DDL tra quelli disponibili a catalogo.

Disegno di superficie con rigature centrali longitudinali e bordi laterali lisci, retro tavola con finitura liscia. Finitura superficiale dogha realizzata mediante spazzolatura eseguita con denti metallici.

2.24 LAMINE E OPERE FINITE IN ACCIAIO COR-TEN

Adottando l'acciaio Cor-Ten (CORrosion resistance - TENSile strength) in sostituzione ai comuni acciai al carbonio, è possibile realizzare elementi con riduzione di spessore e quindi di peso. Inoltre, grazie all'ottima resistenza offerta dal cor-ten alla corrosione atmosferica, è possibile l'utilizzazione di questo prodotto allo stato "nudo" e quindi di ridurre anche i costi di manutenzione.

L'acciaio COR-TEN durante l'esposizione allo stato non pitturato alle diverse condizioni atmosferiche, si riveste di una patina uniforme e resistente, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, che impedisce il progressivo estendersi della corrosione.

E' possibile trattare tutte le superfici con apposite soluzioni acide per accelerare il processo di ossidazione. Lo strato di ossido, di gradevole colorazione bruna, varia di tonalità con gli anni e con l'ambiente esterno, presentando nei primi 20 mesi dall'installazione, sporadiche colate di ossido.

L'acciaio COR-TEN viene normalmente fornito allo stato grezzo di laminazione, sotto forma di lamiera fino ad uno spessore di 15mm, fino a 76 mm su richiesta. Lo spessore utilizzato in progetto è pari a 2 mm.

L'azienda produttrice, attraverso specifici controlli di produzione, dovrà fornire i manufatti, indicati e specificati all'interno degli elaborati grafici di dettaglio, in acciaio COR-TEN completi di certificazioni di colata o di appositi timbri, garantendo la qualità del manufatto.

Le lamiere forate, secondo le indicazioni progettuali dovranno avere un indice di foratura del 25%, percentuale misurata nell'unità di superficie.

Dati caratteristici:

COMPOSIZIONE CHIMICA % (ANALISI DI COLATA):							
C	Mn	P	S	Si	Cu	Cr	Ni
<= 0,12	0,20 ± 0,50	0,07 ± 0,15	<= 0,035	0,25 ± 0,75	0,25 ± 0,55	0,30 ± 1,25	<= 0,65
CARATTERISTICHE MECCANICHE							
RE (N/mm ²)		R (N/mm ²)		A (%)			
Min 345		480		22			
(tipo Metasistemi s.r.l.)							

2.25 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E CONTROSOFFITTI

2.25.1 Generalità. Definizioni

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

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma UNI 7998, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

2.25.2 Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma UNI 7999. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);

- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma UNI 7999, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

2.25.3 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione, quali tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc., si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono: essere dell'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto esecutivo.

Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

– qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso), purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi.

– qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

– qualità III:

- esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti in oggetto devono avere contenuto di umidità compreso tra il 10 e il 15%.

Le tolleranze sulle dimensioni e sulla finitura sono le seguenti:

- listoni: 1 mm sullo spessore, 2 mm sulla larghezza e 5 mm sulla lunghezza;
- tavolette: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- le facce a vista e i fianchi da accertare saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta e altre caratteristiche, saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e dall'umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e al contenuto, almeno le caratteristiche di cui sopra.

Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni della norma UNI ISO 3810.

2.25.4 Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C).

Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.

2.25.4.1 Imballaggi e indicazioni

Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

In applicazione della norma UNI EN 14411, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
- il marchio indicante la prima scelta;
- il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma UNI EN 14411;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (m) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (gl) o non smaltata (ugl).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

2.25.4.2 Designazione

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma UNI EN 14411, devono essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma UNI EN 14411, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;

- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (m) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (gl) o non smaltata (ugl).

2.25.5 Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto, devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolato speciale d'appalto.

2.25.6 Mattonelle di conglomerato cementizio

Le mattonelle di conglomerato cementizio potranno essere:

- con o senza colorazione e superficie levigata;
- con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I suddetti prodotti devono rispondere alle prescrizioni del R.D. 2234 del 16 novembre 1939, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro e alle prescrizioni progettuali.

Le mattonelle di conglomerato cementizio sono particolarmente adatte per pavimentazione di interni, di balconi e di terrazze. Devono essere formate di due strati:

- strato inferiore, costituito di conglomerato cementizio;
- strato superiore, con spessore minimo di 0,5 cm, costituito da malta ad alta percentuale di cemento. L'eventuale aggiunta di materie coloranti può anche essere limitata alla parte superficiale di logoramento (spessore minimo = 0,2 cm).

Il peso delle mattonelle occorrenti per l'esecuzione di un metro quadrato di pavimentazione è di circa 36 kg.

2.25.7 Masselli di calcestruzzo

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica. Per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto in mancanza e/o completamento, devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per il singolo elemento e $\pm 3\%$ per le medie;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti e da azioni meccaniche.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

2.25.8 *Prodotti in pietre naturali*

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore e indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma UNI 9379 (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

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

2.25.9 *Controsoffitti*

2.25.9.1 *Generalità*

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati, sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassettoni costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN 13964.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

2.25.9.2 *Elementi di sospensione e profili portanti*

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;
- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

2.25.9.3 *Controsoffitti in lastre di cartongesso*

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

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

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

2.26 *Prodotti per rivestimenti interni ed esterni*

2.26.1 *Caratteristiche*

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti per rivestimenti si distinguono in base allo stato fisico, alla collocazione e alla collocazione nel sistema di rivestimento.

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

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

- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

- prodotti per rivestimenti esterni;
- prodotti per rivestimenti interni.

Per ciò che concerne, infine, la collocazione dei prodotti nel sistema di rivestimento, si distinguono:

- prodotti di fondo;
- prodotti intermedi;
- prodotti di finitura.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

2.26.2 Prodotti rigidi. Rivestimenti murali

2.26.2.1 Piastrelle di ceramica

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante l'istituzione dei marchi di ceramica artistica e tradizionale e di ceramica di qualità, la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.

Per qualunque altra indicazione o contestazione riguardante le piastrelle di ceramica, si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

2.26.2.2 Lastre di pietra naturale

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni progettuali valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 28. Devono essere, comunque, da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc., per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici e altro.

2.26.2.3 Elementi di metallo o materia plastica

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati, e alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza, valgono quelle dichiarate dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno, inoltre, predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc., saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione e produzione di rumore, tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

2.26.2.4 Lastre di cartongesso

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

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

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

Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

2.26.2.5 Lastre di calcestruzzo

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo sui prodotti di calcestruzzo, con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) e agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima, si devono realizzare opportuni punti di fissaggio e aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

2.26.3 Prodotti fluidi o in pasta

2.26.3.1 Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce, cemento, gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed, eventualmente, da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, oltre alle seguenti proprietà:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI. Per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

2.26.3.2 Armatura degli intonaci interni

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro o in polipropilene, nella maglia indicata nei disegni esecutivi o dalla direzione dei lavori. La rete deve essere chimicamente inattaccabile da tutte le miscele, soprattutto in ambienti chimici aggressivi.

La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci. Le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm e successivamente all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

2.26.3.3 *Prodotti vernicianti*

I prodotti vernicianti devono essere applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

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

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche, in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi uv;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

2.27 VERNICI, SMALTI, PITTURE, ECC.

2.27.1 *Generalità*

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

2.27.2 *Vernici protettive antiruggine*

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

2.27.3 *Smalti*

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

2.27.4 *Diluenti*

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

2.27.5 Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

2.27.6 Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

2.27.7 Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

2.27.8 Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

2.27.9 Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

2.27.10 Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

2.28 SIGILLANTI, ADESIVI E GEOTESSILI

2.28.1 Sigillanti

Si definiscono sigillanti i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;

- durabilità ai cicli termoisometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

2.28.2 Adesivi

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

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

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

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

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

2.28.2.1 Adesivi per piastrelle

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

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

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

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm²): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm²): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm²): 0,8.

2.28.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

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

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

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre,

proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

2.28.3 Geotessili

Si definiscono geotessili i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);

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

2.29 PRODOTTI E MATERIALI PER PARTIZIONI INTERNE E PARETI ESTERNE

2.29.1 Definizioni

Le partizioni interne ed esterne dell'edificio con riferimento alla norma UNI 8290-1 si possono classificare in tre livelli:

- partizioni interne verticali:
- pareti interne verticali;
- infissi interni verticali;
- elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
- solai;
- soppalchi;
- infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:
- scale interne;
- rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali:
- elementi di protezione;
- elementi di separazione.
- partizioni esterne orizzontali:
- balconi/logge;
- passerelle.
- partizioni esterne inclinate:
- scale esterne;
- rampe interne.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali per la realizzazione dei i principali strati funzionali di queste parti di edificio, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle

prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati, sono quelli indicati nelle norme UNI, e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica.

2.29.1.1 Pareti interne verticali

Le pareti interne verticali possono essere costituite da strutture continue, rigide e opache, oppure da elementi trasparenti; inoltre, possono essere fisse o spostabili. Le pareti devono supportare gli infissi interni, quali porte, sportelli, sopraluci, ecc. Le pareti verticali possono essere costituite dai seguenti componenti:

- elemento di parete (muratura, pannello ecc.), costituito da uno o più strati;
- zoccolino battiscopa (gres, plastica, legno ecc.), elemento di raccordo tra la parete e il pavimento;
- giunto laterale verticale, elemento di raccordo con la struttura portante;
- giunto superiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio superiore;
- giunto inferiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio inferiore;
- sopralzo, elemento di parete collocato ad altezza superiore a quella delle porte;
- fascia di aggiustaggio, superiore o laterale, elemento con funzioni di raccordo rispetto alle strutture, alle partizioni o agli elementi tecnici;
- infisso interno verticale (porta, passacarte, sportello, sopra luce, sovrapporta, telaio vetrato).

2.29.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.

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

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- gli elementi di calcestruzzo alleggerito, $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 1400 \text{ kg/m}^3$, devono rispondere alla norma UNI EN 771-3;
- gli elementi di silicato di calcio devono rispondere alla norma UNI EN 771-2;
- gli elementi di pietra naturale devono rispondere alla norma UNI EN 771-6;
- gli elementi di pietra agglomerata devono rispondere alla norma UNI EN 771-5.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

2.29.2.1 Isolamento acustico dei divisori

L'isolamento acustico dei divisori in laterizio deve essere assicurato mediante:

- rivestimento esterno nel rispetto del D.P.C.M. 5 dicembre 1997. I pannelli devono essere applicati a secco e fissati con tasselli ad espansione, in ragione di almeno quattro tasselli per metro quadrato. Il rivestimento esterno deve essere in lastre di cartongesso.

2.29.3 Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranza di $\pm 0,5 \text{ mm}$;
- lunghezza e larghezza con tolleranza di $\pm 2 \text{ mm}$;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- basso assorbimento d'acqua;
- bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;

- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore e approvati dalla direzione dei lavori.

2.30 PRODOTTI PER COPERTURE DISCONTINUE (A FALDA)

2.30.1 Definizioni

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme, si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2.31 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE

2.31.1 Generalità

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

2.31.2 Classificazione delle membrane

Le membrane si classificano in base:

- al materiale componente, per esempio:
 - bitume ossidato fillerizzato;
 - bitume polimero elastomero;
 - bitume polimero plastomero;
 - etilene propilene diene;
 - etilene vinil acetato, ecc.
- al materiale di armatura inserito nella membrana, per esempio:
 - armatura vetro velo;
 - armatura poliammide tessuto;
 - armatura polipropilene film;
 - armatura alluminio foglio sottile, ecc.
- al materiale di finitura della faccia superiore, per esempio:
 - poliestere film da non asportare;
 - polietilene film da non asportare;
 - graniglie, ecc.
- al materiale di finitura della faccia inferiore, per esempio:
 - poliestere non tessuto;
 - sughero;
 - alluminio foglio sottile, ecc.

2.31.3 Prodotti forniti in contenitori

I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. In ogni caso, l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza, alla norma UNI 8178.

2.31.4 Membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti (norme UNI 9380-1 e UNI 9380-2):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

2.31.5 Membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, sono le seguenti (norma UNI 9168):

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

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 (varie parti) e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

2.31.6 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria

I prodotti non normati devono essere conformi ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per formare gli strati di tenuta all'aria.

In particolare, dovranno essere controllati i seguenti parametri:

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

2.31.7 Membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti):

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

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

2.31.8 Membrane destinate a formare strati di protezione

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di protezione sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti):

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

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

2.31.9 Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

2.31.9.1 Tipologie

I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature

- superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
 - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
 - membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
 - membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
 - membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

2.31.9.2 *Classi di utilizzo*

Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:

- classe A: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- classe B: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio canali, acquedotti, ecc.);
- classe C: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc);
- classe D: membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe E: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe F: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi.

2.31.9.3 *Accettazione*

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898, anche se attualmente ritirata senza sostituzione.

2.31.10 *Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste*

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana), a seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai i valori di limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

2.31.10.1 Prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici

I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati), devono essere valutate in base alle caratteristiche e ai limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore e accettati dalla direzione dei lavori.

2.31.10.2 Rinforzo di guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.

Per superfici irregolari o inclinate, l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina, evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato, dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.

2.32 VETRI

2.32.1 Generalità

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

- lastre piane;
- vetri pressati;
- prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni e ai serramenti.

2.32.2 Campioni

L'appaltatore dovrà fornire almeno due campioni di ciascun tipo di vetro da impiegare. Tali campioni dovranno essere approvati dalla direzione dei lavori, che può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2.32.3 Prescrizioni di carattere particolare

I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre, sono indicate sui disegni progettuali esecutivi.

Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà precisare i seguenti dati caratteristici:

- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
- percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
- fattore solare;
- coefficiente globale medio di trasmissione termica.

Per le vetrate con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.

2.32.4 Vetri piani di vetro di silicato sodocalcico

2.32.4.1 Vetri piani trasparenti float

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

2.32.5 Vetri di sicurezza

2.32.5.1 Vetri piani temprati

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Riguardo alle dimensioni e alle relative tolleranze, ai metodi di prova e ai limiti di accettazione dei vetri piani temprati da usare nell'edilizia, si rinvia alla norma UNI 7142. La norma si applica ai vetri piani in lastre monolitiche temprate termicamente nelle loro dimensioni e forme d'impiego (si veda la norma UNI EN 572-1). La norma non considera i vetri temprati chimicamente. I vetri temprati non sono consigliati per impieghi ove ci sia pericolo di caduta nel vuoto.

2.32.5.2 Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. L'elemento intercalare può anche fornire prestazioni aggiuntive al prodotto finito, per esempio resistenza agli urti, resistenza al fuoco, controllo solare, isolamento acustico.

Lo spessore complessivo della lastra di vetro varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti, compreso lo spessore intercalare. Gli intercalari possono essere:

- chiari o colorati;
- trasparenti, traslucidi o opachi;
- rivestiti.

Riguardo alla composizione, possono differire per:

- composizione e tipo di materiale;
- caratteristiche meccaniche;
- caratteristiche ottiche.

I vetri stratificati, in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, si dividono in:

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

I prodotti o fogli intercalari devono rispondere alle norme eventuali vigenti per lo specifico prodotto.

Per le altre caratteristiche si deve fare riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543-2;
- i vetri piani stratificati antivandalismo e anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543-2, UNI EN 356 e UNI EN 1063;

- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543-2.

Vetro antincendio

I vetri stratificati, con riferimento alle caratteristiche antincendio, possono appartenere ai seguenti tipi:

- vetro stratificato con proprietà di resistenza al fuoco, le cui caratteristiche di resistenza non sono ottenute per mezzo di intercalari che reagiscono alle alte temperature. In generale, nessun tipo di vetro può essere classificato come resistente al fuoco. Quando il vetro viene assemblato in un adeguato telaio, allora l'insieme può essere sottoposto a prova e classificato come resistente al fuoco;
- vetro stratificato resistente al fuoco, in cui almeno un intercalare reagisce ad alta temperatura per dare al prodotto la sua resistenza al fuoco. Questo prodotto può anche contenere vetri di per sé stessi resistenti al fuoco.

Il vetro antincendio di classe rei può essere costituito alternando lastre di vetro a strati di silicato di sodio. In caso d'incendio la lastra di vetro più esterna si rompe per effetto del calore, facendo reagire lo strato successivo di silicato di sodio che va a formare una schiuma densa e compatta in grado di assorbire calore e formare un vero e proprio scudo termico nei confronti della fiamma. L'incremento del numero di strati di vetro e silicato contribuisce ad ottenere tempi di resistenza al fuoco sempre più elevati. Il vetro antincendio può essere applicato a diversi sistemi di intelaiatura costruiti in acciaio o alluminio di caratteristiche:

La classe rei del vetro impiegato deve garantire:

- tenuta al fumo;
- tenuta alla fiamma;
- mantenimento di una temperatura bassa sulla superficie del vetro opposta alla fiamma;
- efficiente isolamento termico in caso di incendio.

2.32.5.3 Vetro retinato

Il vetro retinato si ottiene per colata e laminazione di vetro fuso, nel quale è immersa una rete di acciaio. Esso ha caratteristiche antieffrazione e di sicurezza, e viene utilizzato generalmente per opere edili nelle quali non necessita la trasparenza assoluta, vista la presenza della rete metallica.

2.32.5.4 Vetri sicurezza per impianti di ascensore

Vetri di sicurezza. Prove

Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497: Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato.

Prova d'urto

La prova deve essere fatta su una lastra di 30x30 cm appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 50 cm, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distaccino dal supporto. La lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m. La lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali comprese fra i 15°C e i 25°C.

Prova di flessione

Tale prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per l'applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi, è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 60 cm, o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato, le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso, deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

2.32.6 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

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

2.33 INFISSI IN LEGNO E IN METALLO

2.33.1 Definizioni

Si definiscono infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il serramento, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.

Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

2.33.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

2.33.3 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (UNI EN 14351-1):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1027);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1026);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma UNI EN 12211);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma UNI EN ISO 10077-1 oppure 10077-2 o in alternativa con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 12657-1);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 140-3);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopra-luce);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

2.33.4 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

2.33.5 *Forme. Luci fisse*

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare, trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

2.33.6 *Serramenti interni ed esterni*

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte-finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. Lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per aderenza –colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

2.33.7 *Schermi (tapparelle, persiane, antoni)*

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che, comunque, lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;

- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.), e, comunque, delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

2.33.8 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

2.33.8.1 Porte interne

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

2.33.8.2 Infissi esterni

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

2.33.9 Serramenti in acciaio

2.33.9.1 Componenti dei serramenti

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

2.33.9.2 Materiali

- Alluminio
- profili in acciaio
- acciaio inossidabile
- lega di rame.

2.33.9.3 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con

sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

2.33.9.4 *Telai e controtelai*

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando riflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.

Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

2.33.9.5 *Accessori*

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.

Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

2.33.9.6 *Guarnizioni*

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico, e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

2.33.9.7 *Sigillanti*

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

2.33.9.8 *Caratteristiche dei vetri*

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza.

I valori di trasmittanza termica per le principali tipologie di vetri sono quelli previsti dalla norma UNI EN ISO 1077.

Le tipologie dei vetri dei serramenti sono quelle indicate qui di seguito:

- a) vetri isolanti
- b) vetro di silicato sodio-calcico
- c) vetro profilato armato e non armato
- d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza
- e) vetro rivestito.

2.33.10 *Porte e chiusure resistenti al fuoco*

2.33.10.1 *Generalità*

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

2.33.10.2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma UNI EN 1634-1 e, per quanto da essa richiamato, nelle norme UNI EN 1363-1 e UNI EN 1363-2.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla UNI EN 1363-1, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma UNI EN 1634-1. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al D.M. 20 aprile 2001.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia re e rei è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione re e rei, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal D.M. 20 aprile 2001.

2.33.10.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta E è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito E si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma UNI EN 1363-1);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma UNI EN 1363-1) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento I è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

isolamento I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma UNI EN 1634-1).

isolamento I2

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma UNI EN 1634-1);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma UNI EN 1634-1).

Il requisito di irraggiamento W è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento W per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta E significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento W.

2.33.10.4 Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per omologazione si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma UNI EN 1634-1 nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al D.M. 20 aprile 2001.

Per prototipo si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per porta omologata si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per produttore della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo cee, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo see.

Per certificato di prova si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per rapporto di prova si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma UNI EN 1634-1 e al punto 12.1 della norma UNI EN 1363-1.

L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

2.33.10.5 Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

Dichiarazione di conformità

Per dichiarazione di conformità si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

Marchio di conformità

Per marchio di conformità si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

Libretto di installazione, uso e manutenzione

Per libretto di installazione, uso e manutenzione si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;

- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

2.34 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

2.34.1 Generalità

I prodotti per l'isolamento termico dell'edificio devono essere conformi alle prescrizioni progettuali e riportare la prescritta marcatura come previsto dalle specifiche norme UNI.

2.34.2 Polistirene espanso (pse)

Il polistirene espanso è un isolante termico che presenta specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto. Per le sue caratteristiche di rigidità dinamica e comprimibilità, è particolarmente adatto alla protezione dai rumori d'urto e da calpestio. Il prodotto è consigliato per applicazioni di isolante posto in intercapedine o all'interno.

Il prodotto si può presentare sotto forma di:

- lastre di polistirene espanso sinterizzato (eps/b);
- lastre di polistirene espanso sinterizzato (eps/s);
- lastre di polistirene per mezzo di procedimento continuo di estrusione (eps/e).

La norma UNI EN 13163 prevede:

- marcatura CE (sistema di attestazione della conformità: 3);
- prove iniziali di tipo (itt);
- controllo di produzione in fabbrica (fpc), tra cui controllo della rigidità dinamica s' (metodo di prova: EN 29052-1; frequenza minima di prova: una ogni settimana) e della comprimibilità c (metodo di prova: EN 12431; frequenza minima di prova: una ogni settimana).

Il polistirolo espanso elasticizzato non necessita di marcatura CE. Il prodotto è utilizzabile per pavimentazioni, pareti, facciate, sottofondazioni, isolamento esterno a cappotto e intercapedine.

2.34.3 Argilla espansa

I requisiti per i prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in situ e utilizzati per l'isolamento di tetti, solai di copertura e pavimenti, sono previsti dalla norma UNI EN 14063-1. La norma descrive anche le caratteristiche del prodotto e include le procedure per effettuare le prove, la marcatura e l'etichettatura.

L'argilla espansa si presenta in granuli tondeggianti di colore rosso-bruno, caratterizzati da:

- una dura scorza esterna molto resistente alla compressione e al fuoco, che conferisce anche l'inattaccabilità da parte di agenti chimici e atmosferici;
- una struttura interna, costituita da piccole celle chiuse e vetrificate che determinano la leggerezza e l'isolamento termo-acustico.

2.34.4 Lana minerale

La norma UNI EN 13162 specifica i requisiti per i prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono utilizzati per l'isolamento termico degli edifici. Il materiale isolante ha una consistenza simile alla lana, in quanto è fabbricato con rocce fuse, scorie oppure vetro.

I prodotti in lana minerale possono essere sotto forma di rotoli, di feltri o di pannelli.

I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma UNI EN 13162.

2.34.5 Perlite espansa

I requisiti per i prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica, con o senza rivestimenti, che sono impiegati per l'isolamento termico degli edifici, sono quelli descritti dalla norma UNI EN 13169. La norma descrive anche le caratteristiche del prodotto e comprende procedimenti di prova, valutazione di conformità, marcatura CE ed etichettatura.

I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma UNI EN 13169.

2.34.6 Vermiculite espansa

La vermiculite è una roccia di origine vulcanica costituita da silicato di alluminio e magnesio idrato con tracce di ossido di ferro. Il minerale grezzo viene frantumato, macinato e sottoposto ad elevate temperature (100°C) che provocano l'evaporazione dell'acqua e l'espansione del granulo, ottenendo, così, una struttura cellulare costituita da microcavità chiuse non comunicanti tra loro e con l'esterno, che ne determina l'impermeabilità all'acqua e un potere isolante. La vermiculite si presenta sotto forma di granuli irregolari.

La norma UNI EN 14317-1 specifica i requisiti relativi ai quattro tipi di prodotto di vermiculite espansa:

- aggregato di vermiculite (eva);
- vermiculite rivestita (evc);
- vermiculite idrofuga (evh);
- vermiculite premiscelata (evm).

Tali prodotti contengono meno del 1% di materiale organico come definito nell'appendice D della stessa norma UNI, e sono utilizzati per l'isolamento in situ di tetti, solai di copertura, muri e pavimenti. La norma fornisce le specifiche per i prodotti prima dell'installazione, descrive le caratteristiche del prodotto e contempla le procedure per le prove, la valutazione di conformità, la marcatura e l'etichettatura.

I prodotti devono essere marcati chiaramente (sul prodotto, sull'etichetta o sull'imballaggio) con le informazioni previste dal punto 8 della norma UNI EN 14317-1.

2.35 PRODOTTI PER ISOLAMENTO E ASSORBIMENTO ACUSTICO

2.35.1 Prodotti per assorbimento acustico

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà deve essere valutata con il coefficiente di assorbimento acustico, definito dall'espressione:

$$W_a/W_i$$

dove

W_i = energia sonora incidente;

W_a = energia sonora assorbita.

2.35.1.1 Classificazione dei materiali

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare), la proprietà fonoassorbente dipende dalla spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano come segue:

- materiali fibrosi:
- minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
- vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- materiali cellulari minerali:
- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.
- materiali cellulari sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico-rigido);
- polipropilene a celle aperte.

2.35.1.2 *Caratteristiche costruttive*

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve rientrare nei limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte nella norma UNI EN 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La direzione dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere).

2.35.2 *Prodotti per isolamento acustico*

2.35.2.1 *Definizioni*

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove

W_i = energia sonora incidente;

W_t = energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia devono possedere proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento e dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

2.35.2.2 *Caratteristiche costruttive*

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve rientrare nei limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno, inoltre, da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La direzione dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere).

2.36 APPARECCHI SANITARI

2.36.1 *Terminologia, classificazione e limiti di accettazione*

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.

In particolare, per il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta realizzati con porcellana dura (vetrous china) o gres porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI 4542.

2.36.1.1 Spazi minimi e misure di sicurezza

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. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. In particolare:

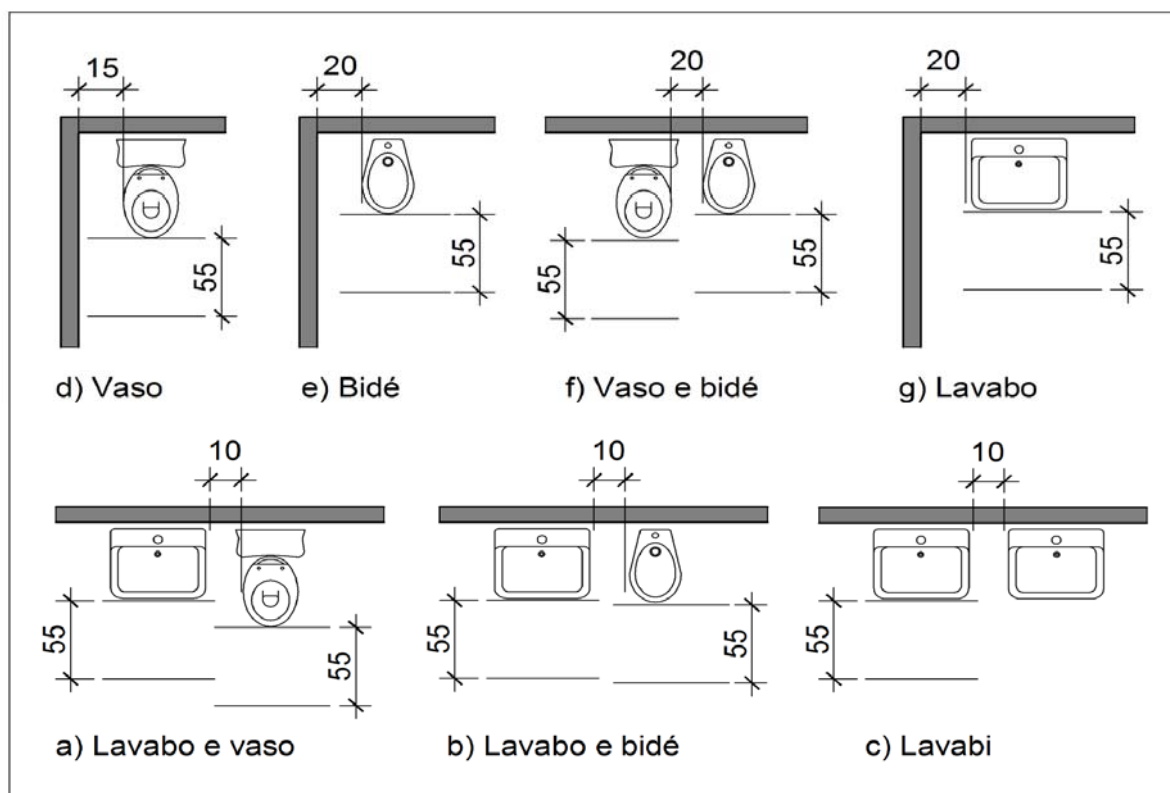
- lo spazio antistante l'apparecchio sanitario deve essere profondo almeno 55 cm;
- la tazza wc e il bidè devono essere distanti almeno 20 cm;
- la tazza wc, il bidè e il lavandino devono essere distanziati almeno 10 cm;
- il wc deve distare dalla parete laterale almeno 15 cm;
- il bidè deve distare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



Spazi minimi per gli apparecchi sanitari (norma UNI 9182)

2.36.1.2 Spazi minimi per i soggetti portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, deve essere previsto, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2 del D.M. n. 236/1989, l'accostamento laterale alla tazza wc, bidè, vasca, doccia, lavatrice e l'accostamento frontale al lavabo.

In particolare devono essere rispettati i seguenti spazi minimi funzionali:

- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza wc e al bidè, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;
- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

2.36.1.3 Accorgimenti per la collocazione degli apparecchi sanitari

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari, inoltre:

- 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 ad 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.

2.37 PIANTE ED ESSENZE ARBOREE

2.37.1 *Capparis spinosa*

Il capperò (*Capparis spinosa* L., 1753) è un piccolo arbusto o suffrutice ramificato a portamento prostrato-ricadente. Della pianta si consumano i boccioli, detti capperi, e più raramente i frutti, noti come cucunci.

Il portamento è cespitoso, con fusto subito ramificato e rami lignificati solo nella parte basale, spesso molto lunghi, dapprima eretti, poi striscianti o ricadenti.

Le foglie sono alterne e picciolate, a lamina subrotonda e a margine intero, glabre o finemente pelose, di consistenza carnosa. Il nome dato alla specie è dovuto alla presenza, alla base del picciolo, di due stipole trasformate in spine. Nella varietà *inermis*, la più comune, le stipole sono erbacee e cadono precocemente.

I fiori sono solitari, ascellari, lungamente pedunculati, vistosi. Calice e corolla sono tetrameri, composti rispettivamente da 4 sepali verdi e 4 petali bianchi. L'androceo è composto da numerosi stami rosso-violacei, provvisti di filamenti molto lunghi. L'ovario è supero, con stimma sessile.

Il frutto è una capsula oblunga e verde, a forma di fuso, portata da un peduncolo di 2-3 cm, fusiforme e carnosa, con polpa di colore rosaceo. Contiene numerosi semi reniformi, neri o giallastri, di 1-2 mm di dimensioni. A maturità si apre con una fessura longitudinale. Comunemente i frutti sono chiamati cucunci o cocunci.

Tassonomia

Secondo il sistema Cronquist la famiglia delle Capparaceae appartiene all'ordine dei Capparales mentre l'Angiosperm Phylogeny Group la assegna all'ordine dei Brassicales.

Ciclo fenologico

La pianta entra in riposo durante i mesi freddi. In piena primavera riprende l'attività vegetativa e fiorisce nei mesi di maggio e giugno. La fioritura si protrae durante l'estate in

condizioni di umidità favorevoli e in tarda estate riprende d'intensità per diminuire progressivamente al sopraggiungere dell'autunno.

Distribuzione

Il capperò è coltivato fin dall'antichità ed è diffuso in tutto il bacino del Mediterraneo. È spontaneo solo su substrati calcarei: nel suo ambiente naturale cresce sulle rupi calcaree, nelle falesie, su vecchie mura, formando spesso cespi con rami ricadenti lunghi anche diversi metri. È una pianta eliofila e xerofila con esigenze idriche limitatissime.

Note colturali

Pur essendo una pianta rupicola, il capperò trae vantaggio dalla coltivazione in piena terra e irrigato moderatamente ha uno sviluppo più rigoglioso, producendo fiori da maggio a ottobre. Si propaga per seme o preferibilmente per talee.

La talea si esegue in estate, prelevando un pezzo di 7-10 cm di un ramo legnoso di 2-3 anni d'età, quindi lo si pone in una cassetta riempita di torba e sabbia. Per favorire la radicazione è consigliato l'uso di polveri radicanti. Formatesi le radici, si prelevano le piantine e si invasano singolarmente in vasetti di circa 10 cm di diametro.

La propagazione per seme è difficoltosa dato che la germinabilità dei semi è molto bassa (5 - 10%) però questa può aumentare qualora la semina venga eseguita nei mesi invernali (Dicembre - Gennaio). Si semina in cassette, riempite di torba e sabbia, lasciate all'aperto nel periodo estivo e riparate in autunno-inverno. Nella primavera successiva si può trapiantare la nuova pianta direttamente nel terreno o singolarmente in un vaso. La semina può avvenire anche direttamente nelle fessure di muri a secco ben esposti al sole in autunno. Occorre però inserire i semi in una manciata di muschio che proteggerà il seme durante l'inverno e lo terrà umido, altra soluzione: inserire dei semi dentro un fico maturo, inserendo poi il fico nella fessura del muro. Le piantine nasceranno verso maggio-giugno.

2.37.2 *Hedera algeriensis*

Il genere *Hedera* della famiglia delle Apiaceae (già Araliaceae), comprende numerose specie, tra cui la comunissima Edera (*Hedera helix*), pianta lianiforme rampicante sempreverde, odorosa e velenosa, di altezza variabile da 50 cm a 15 m, comune nei giardini e nei nostri boschi dal mare al monte; ha fusti lignificati ramosi, aderisce facilmente al substrato grazie alle radici avventizie aggrappanti, raccolte in tipici fascetti, le foglie sono lungamente picciolate, coriacee, intere di colore verde scuro; mostra evidente eterofilia con foglie palmato-lobate sui rami vegetativi, e ovato-romboidali sui rami fioriferi che portano in settembre o inizio ottobre piccoli fiori verdastri; produce piccole bacche nerastre o giallognole contenenti due o tre noccioli.

2.37.3 *Pancratium maritimum*

Il giglio di mare (*Pancratium maritimum*) è una specie di giglio bulboso della famiglia delle Amaryllidaceae, che cresce spontaneamente sui litorali italiani, ma viene anche coltivato come pianta ornamentale.

Etimologia

Panocracio viene dal greco παν (pan, "tutto") e κρατυς (cratys, "potente") in allusione alle supposte virtù medicinali. Maritimum viene dal latino "mar", per via del suo habitat costiero.

Distribuzione

Spontanea su molte spiagge italiane, in Toscana, Lazio, Molise, Puglia nelle zone del Salento, Campania (p.es. presso Paestum o Baia Domizia, ma anche a Mondragone ed Ascea) e Basilicata (lungo la costa ionica). Comune in quasi tutte le coste della Sardegna. Cresce in Calabria nella zona di Capo Vaticano (VV), in località Roccelletta di Borgia, sulle sabbie della zona di Falerna, sulla spiaggia di Praia a Mare, e sulle sabbie della zona del crotonese; in Sicilia nella zona di Capo Peloro, nell'isola di Panarea [(Piano

Milazzese]), nell'isola di Linosa e nella riserva integrale di Selinunte alla foce del fiume Belice. Se ne trovano degli esemplari anche nel Biotopo costiero di San Salvo (Ch).

Descrizione

Fiore bianco, che si apre tra luglio e settembre dal profumo sublime e persistente.

Il frutto è una capsula contenente semi neri lucidi di forma irregolare, con lati di uno o due centimetri.

Varie

I semi galleggiano, cosicché la sua diffusione avviene anche tramite le correnti marine. Sono presenti tra l'altro le seguenti sostanze velenose: alcaloidi, tra l'altro la licorina.

2.37.4 *Mesembryanthemum*

Sono piccole piante di origine africana dalle foglie succulente e dai fiori colorati. Le specie sono circa 1100 divise in 100 generi. Piante del genere *Mesembryanthemum* sono diffuse nelle zone mediterranee ed utilizzate come grandi tappezzanti fiorite.

I generi *Mesembryanthemum*, *Lampranthus*, *Delosperma* e *Aptenia* hanno foglie carnose e lunghi fusti ramificati con portamento strisciante.

Il terriccio.

Le succulente richiedono in genere terriccio privo di ristagni d'acqua, molto poroso e poco ricco di humus e di sostanze organiche. Ognuno si può fare il proprio mescolando i vari componenti nelle proporzioni opportune. Una delle formule più usate è la seguente:

- 40-60% di terriccio universale
- 40-50% di lava vulcanica finemente tritata o di agriperlite
- 10% circa di sabbia ricca di quarzo (sabbia silicea)

Le proporzioni possono variare in relazione al genere ed alla provenienza delle varie specie in coltivazione. Quelle che provengono da zone desertiche esigono una scarsa presenza di humus ed una prevalenza di sostanze minerali. Le succulente originarie dalle foreste pluviali necessitano, invece, di substrati ricchi di materia organica. In commercio, comunque, esistono composte di media composizione già pronte e concimate.

Annaffiature.

Occorre prestare attenzione alle annaffiature: se sono eccessive possono causare marciumi, se troppo scarse, seccumi. D'inverno, e cioè da ottobre a marzo, si devono sospendere completamente. Si riprenderanno gradatamente e senza fretta da aprile in avanti. Durante il periodo estivo sarà necessario innaffiare con maggiore frequenza solo quando il pane di terra sarà completamente asciutto da almeno una settimana. Ogni tanto è opportuno aggiungere del concime liquido per piante grasse. Il metodo migliore per annaffiare è per capillarità (per immersione), ponendo il vaso in un recipiente con acqua. Quando anche la superficie sarà bagnata si potrà toglierlo. Le succulente sono sensibili al marciume al colletto. Se l'annaffiatura avviene dall'alto può accadere che l'acqua non raggiunga le radici profonde ma imbeva solamente lo strato superficiale del terriccio, provocando proprio marciumi.

Moltiplicazione.

La moltiplicazione si ottiene per via vegetativa attraverso polloni e talee. Queste ultime devono essere preparate prendendo una porzione di fusto di alcuni centimetri (o di germoglio basale) dotate di apice vegetativo. La base della talea deve essere fatta asciugare all'ombra per almeno 5-10 giorni in modo la ferita dovuta al taglio cicatrizzi. Una pellicola protettiva impedirà così che si formino marciumi dovuti a malattie crittogamiche. Si interra la talea per qualche centimetro (in proporzione alla sue dimensioni). E' necessaria una prima annaffiatura

che serve per far aderire e compattare il terriccio ben alla superficie. In questo modo sarà stimolata l'emissione delle radici. Le successive annaffiature saranno effettuate a terriccio asciutto. La riproduzione per seme è più difficile e lunga e spesso fallisce. A volte è però l'unico metodo praticabile per ottenere nuove specie poiché i semi possono essere spediti a grandi distanze, immagazzinati e conservati. Si utilizza una composta adatta sulla quale si dispongono le sementi, coperti poi da una piccola quantità della stessa e si annaffia leggermente. La germinazione è più rapida con seminiere a fondo riscaldato. Le piccole piante verranno poi rinvasate singolarmente in relazione alla loro crescita.

Esposizione.

D'estate l'esposizione migliore, normalmente, è quella luminosa e calda. Molte tollerano sole diretto per parecchie ore al giorno. Altre, preferiscono la luce intensa, ma filtrata ed atmosfera secca. All'aperto, durante l'estate cresceranno vivaci. D'autunno e d'inverno devono essere ricoverate in un ambiente luminoso e fresco, oppure in una piccola serra da balcone. La scelta sarà in relazione alla propria zona climatica. Moltissime di queste sopportano +5 °C, purché non vengano innaffiate, ma è bene rimanere dai 10 ai 13 °C. Per evitare che crescano in modo asimmetrico, perché illuminate sempre dalla stessa direzione, è necessario ruotarle regolarmente. Nei giardini delle zone climatiche miti si possono creare aiuole di piante succulente, ambientate con ghiaietto e sassi così da creare un insieme esteticamente armonioso ed insolito.

Malattie.

Tra le malattie più comuni ci sono i marciumi di origine crittogamica, dovuti a pratiche errate durante le annaffiature. Se si verifica marciume al colletto si può recuperare la pianta trasformandola in talee, eliminando la parte malata ed utilizzando la restante secondo le modalità sopra descritte. Vi sono anche insetti che a volte recano seri danni: cocciniglie cotonose e ragnetti rossi che vanno trattati con prodotti specifici.

2.37.5 Nerium oleander

L'oleandro (*Nerium oleander* L., 1753) è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Apocynaceae. È forse originario dell'Asia ma è naturalizzato e spontaneo nelle regioni mediterranee e diffusamente coltivato a scopo ornamentale.

Caratteri botanici

L'oleandro ha un portamento arbustivo, con fusti generalmente poco ramificati che partono dalla ceppaia, dapprima eretti, poi arcuati verso l'esterno. I rami giovani sono verdi e glabri. I fusti e i rami vecchi hanno una corteccia di colore grigiastro.

Le foglie sono glabre e coriacee, disposte a verticilli di 2-3, brevemente picciolate, con margine intero e nervatura centrale robusta e prominente. La lamina è lanceolata, acuta all'apice, larga 1-2 cm e lunga 10-14 cm.

I fiori sono grandi e vistosi, a simmetria raggiata, disposti in cime terminali. Il calice è diviso in cinque lobi lanceolati, di colore roseo o bianco nelle forme spontanee. La corolla è tubulosa e poi suddivisa in 5 lobi, di colore variabile dal bianco al rosa e al rosso carminio. Le varietà coltivate sono a fiore doppio. L'androceo è formato da 5 stami, con filamenti saldati al tubo corollino. L'ovario è supero, formato da due carpelli pluriovulari. La fioritura è abbondante e scalare, ha inizio nei mesi di aprile o maggio e si protrae per tutta l'estate fino all'autunno.

Il frutto è un follicolo fusiforme, stretto e allungato, lungo 10-15 cm. A maturità si apre longitudinalmente lasciando fuoriuscire i semi. Il seme ha dimensione variabile dai 3 ai 5 mm di lunghezza e circa 1 mm di diametro ed è sormontato da una peluria disposta ad ombrello (pappo) che permette al seme di essere trasportato dal vento anche per lunghe distanze.

Tra le avversità tipiche di questa pianta, troviamo la Rogna dell'Oleandro, la quale viene curata attraverso la potatura della parte malata e la successiva somministrazione di Fungicidi Rameici.

Esigenze e adattamento

L'oleandro è una specie termofila ed eliofila, abbastanza rustica. Trae vantaggio dall'umidità del terreno rispondendo con uno spiccato rigoglio vegetativo, tuttavia ha caratteri xerofitici dovuti alla modificazione degli stomi fogliari che gli permettono di resistere a lunghi periodi di siccità. Teme il freddo, pertanto in ambienti freddi fuori dalla sua zona fitoclimatica deve essere posto in luoghi riparati e soleggiati. Viene coltivato in tutta Italia a scopo ornamentale e spesso è usato lungo le strade perché non richiede particolari cure colturali.

Nonostante il portamento cespuglioso per natura, può essere allevato ad albero per realizzare viali alberati suggestivi per la fioritura abbondante, lunga e variegata nei colori. In questo caso richiede frequenti interventi di spollonatura per rimuovere i polloni basali emessi dalla ceppaia.

Ecologia

L'oleandro ha un areale piuttosto vasto che si estende nella fascia temperata calda dal Giappone al bacino del Mediterraneo. In Italia vegeta spontaneamente nella zona fitoclimatica del Lauretum presso i litorali, inoltrandosi all'interno fino ai 1000 metri d'altitudine lungo i corsi d'acqua. In effetti si tratta di un elemento comune e inconfondibile della vegetazione riparia degli ambienti mediterranei, quasi sempre associato ad altre specie riparie quali l'ontano, la tamerice, l'agno casto. S'insedia sia sui suoli sabbiosi alla foce dei fiumi o lungo la loro riva, sia sui greti sassosi, formando spesso una fitta vegetazione.

L'associazione vegetale riparia con una marcata presenza dell'oleandro è una particolare cenosi vegetale che prende il nome di Macchia ad oleandro e agno casto, di estensione limitata. Si tratta di una naturale prosecuzione dell'Oleo-ceratonion, dal momento che le due cenosi gradano l'una verso l'altra con associazioni intermedie che vedono contemporaneamente la presenza dell'oleandro e di elementi tipici della macchia termoxerofila (lentisco, carrubo, mirto, ecc.).

2.37.6 Arthrocnemum glaucum

La *Salicornia glauca* (*Arthrocnemum glaucum* (Delile) Ung.-Sternb., 1876), è un frutice della famiglia delle Chenopodiaceae (Amaranthaceae secondo la classificazione APG), comunemente diffusa su suoli salini presso stagni e paludi costiere. È una delle principali essenze che compongono la vegetazione alofita delle zone umide costiere.

Descrizione botanica

L'habitus della *salicornia glauca* è molto simile a quello delle sue congeneri e di altre Chenopodiaceae alofite che si insediano nello stesso ambiente. Si confonde facilmente con l'*Arthrocnemum fruticosum*, da cui differisce per pochi caratteri e con il quale è spesso associata. La pianta ha un portamento cespitoso, formante un cespuglio fittamente e irregolarmente ramificato fin dalla base. L'altezza, in genere di pochi decimetri, può raggiungere anche gli 80-100 cm. I rami sono articolati, lignificati, di consistenza erbacea e carnosa nelle porzioni terminali, con articoli lunghi circa 1 cm. I rami sterili sono generalmente più lunghi di quelli fertili.

Durante la piena attività vegetativa, in inverno e primavera, la pianta ha una colorazione verde glauca (da cui il nome), mentre in estate e in autunno ha una colorazione con tinte rossastre.

Le foglie sono opposte; apparentemente assenti, sono in realtà ridotte a squame carnose saldate a formare una guaina che avvolge il ramo. Il margine della guaina è più alto e leggermente acuto in corrispondenza dell'apice delle due foglie, mentre è conformato a V aperta in corrispondenza della saldatura delle foglie.

I fiori sono poco appariscenti e riuniti in spighe di tre elementi, di colore all'inizio giallastro poi scuro in corrispondenza della maturazione dei frutti. Le spighe sono inserite in fossette formate negli articoli, da cui però sporgono vistosamente, e sono portate dai rami fertili inseriti sui rami dell'anno precedente. Il perianzio è ridotto, i fiori maschili sono provvisti di due stami.

Il frutto è leggermente allungato, di colore nero e lucente, completamente avvolto dal perianzio, che diventa carnoso.

Biologia

L'attività vegetativa si concentra in particolare nelle stagioni più fresche (inverno e primavera), mentre la fioritura si protrae dalla primavera all'estate.

È una pianta tipicamente alofila e che accumula grandi quantità di sale all'interno dei rami carnosi. Rispetto all'*A. fruticosum* tollera una salinità più elevata e in genere si insedia su suoli permeati da acque salse che hanno concentrazione salina maggiore di quella marina.

Habitat

La *salicornia glauca* è una delle specie più rappresentative delle zone umide costiere degli ambienti mediterranei. È diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo. In Italia vegeta in tutto il litorale adriatico, da Trieste in giù, nel litorale tirrenico, da Livorno in giù e in quello delle Isole.

L'habitat tipico è rappresentato dai suoli adiacenti alle zone umide salmastre (stagni, paludi, lagune) occupando anche aree soggette a temporanea sommersione da parte di acque salse. Forma con altre specie praterie più o meno rade, chiamate comunemente salicornieti, la cui composizione varia secondo la stazione, ma in genere è associata con altre comuni *Chenopodiaceae* alofite e con specie di altre famiglie, sempre con adattamenti alla concentrazione salina e sodica.

I salicornieti, insieme ai canneti di aree interessate da un minore accumulo di salinità, sono i più importanti siti di nidificazione e rifugio dell'avifauna delle zone umide costiere. Gli stessi frutti della *salicornia glauca* sono utilizzati come fonte di cibo da diversi uccelli.

2.37.7 Laurus nobilis

L'alloro (*Laurus nobilis* L., 1753) è una pianta aromatica appartenente alla famiglia delle Lauraceae, abbastanza diffusa nelle zone di clima temperato.

Morfologia

Si presenta, poiché sottoposto a potatura, in forma arbustiva di varie dimensioni ma è un vero e proprio albero alto fino a 10 m. È una pianta perenne.

Il fusto è eretto, la corteccia verde nerastra. Le foglie, ovate, sono verde scuro, coriacee, lucide nella parte superiore e opache in quella inferiore e molto profumate. L'alloro è una pianta dioica che porta cioè fiori maschili e fiori femminili su piante separate. L'unisessualità è dovuta a fenomeni evolutivi di aborto a partire da fiori inizialmente completi. Nei fiori femminili infatti sono presenti 2-4 staminoidi (cioè residui di stami non funzionali). I fiori, di colore giallo chiaro, riuniti a formare una infiorescenza ad ombrella, compaiono a primavera. I frutti sono drupe nere e lucide (quando mature) con un solo seme.

Distribuzione

Diffuso lungo le zone costiere settentrionali del Mar Mediterraneo, dalla Spagna alla Grecia e nell'Asia Minore. In Italia cresce spontaneamente nelle zone centro-meridionali e lungo le coste, mentre nelle regioni settentrionali è coltivato.

L'ampia diffusione spontanea in condizioni naturali ha fatto individuare uno specifico tipo di macchia: la macchia ad alloro o *Lauretum*. Si tratta della forma spontanea di associazione

vegetale che si stabilisce nelle zone meno aride e più fresche dell'area occupata in generale dalla macchia.

Coltivazione

L'alloro è una pianta rustica, cresce bene in tutti i terreni e può essere coltivato in qualsiasi tipo di orto.

La moltiplicazione della pianta può avvenire per seme, per moltiplicazione dei polloni oppure per talea.

2.37.8 Bougainvillea glabra 'Sanderiana'

Descrizione

Arbusto legnoso rampicante sempreverde, può arrivare ad un'altezza di 2,5 m se coltivato in casa; in terreno arriva fino ad 8 m. Presenta foglie verde chiaro, piccoli fiorellini color crema, contornati da vistose brattee fucsia, arancioni o rosa. La corteccia è marrone chiaro, i rami e il tronco presentano spine. Se coltivata come bonsai presenta portamento eretto. Inoltre è facile da coltivare.

Durata: Perenne.

Periodo di fioritura: Avviene nei mesi primaverili e estivi, ha una lunga durata e dono un colpo d'occhi spettacolare grazie ai magnifici colori delle brattee.

Uso: Pianta ornamentale da esterno, vive ben nelle zone mediterranee dal clima mite; in altre zone, in inverno deve essere riparata dal freddo.

Esposizione e luminosità: Per una buona fioritura deve essere esposta in ambienti a luce intensa ed aerati. Nel periodo vegetativo esporre a sole diretto per un paio di ore al giorno.

Temperatura: Va esposta a temperatura ambientale (18°-24°C) ma sopporta molto bene anche temperature elevate intorno ai 35 gradi. Nel caso in cui la minima è inferiore agli 8°C è bene portarla all'interno, in casa o in serra fredda.

Substrato: Deve essere costituito da due parti di torba, due parti di sabbia e una parte di argilla; mantenere il terreno ben drenato ponendo uno strato di sabbia grossolana sul fondo.

Irrigazione: Annaffiare spesso durante i mesi estivi, evitando i ristagni idrici e lasciando asciugare il terriccio tra un'annaffiatura e l'altra. In inverno irrigare moderatamente. Questa specie è una delle poche a tollerare l'acqua anche un poco calcarea.

Concimazione: Concimare da primavera fino a fine estate, ogni 2 settimane con fertilizzante liquido. Se coltivata come bonsai aggiungere concime per bonsai durante tutto l'anno.

Propagazione: Avviene per talea, prelevando talee legnose o semilegnose in primavera, che vanno fatte radicare in un composto di torba e sabbia in parti uguali.

Potatura: Generalmente si pota in autunno, alla fine della fioritura. Visto che presenta una crescita rapida le potature devono essere vigorose. Se la crescita invernale è stata eccessiva è possibile potarla parzialmente fino alla fine della primavera.

Avversità: Può essere colpita da clorosi ferrica e da marciume radicale. A volte viene attaccata da afidi e cocciniglia, eliminabili con appositi prodotti.

2.37.9 Erythrina coralloides

Annaffiatura: Si consiglia di annaffiare solo gli esemplari giovani, o da poco posti a dimora; gli esemplari adulti in genere si accontentano delle piogge. In questo periodo dell'anno l'Erythrina necessita di annaffiature regolari, che vanno somministrate però lasciando sempre asciugare il terreno tra un'annaffiatura e l'altra.

Generalità: Queste piante hanno portamento ad alberello, con un corto fusto che porta una piccola chioma tondeggiante. L' Eritrina è di taglia media , e può raggiungere i 4,5 m di altezza; in primavera assume una colorazione rosso. Queste piante non sono sempreverdi, quindi perdono le foglie per alcuni mesi all'anno. L'Eritrina ha uno sviluppo arbustivo.

Esposizione: Si consiglia di porre questa pianta in luogo semiombreggiato, dove la luce solare diretta la raggiunga durante le ore più fresche del giorno. In clima particolarmente ventoso si consiglia di assicurare i giovani alberi a dei lunghi tutori solidi, in modo da evitare che il vento possa scalzare le giovani radici poco sviluppate; può capitare che gli esemplari di pochi anni temano il freddo intenso ed il vento. L'Eritrina teme le temperature inferiori allo zero; coltivarle in serra fredda o comunque in luogo riparato dal vento; quando ogni rischio di gelata tardiva è ormai passato possiamo porle all'esterno, o rimuovere i ripari.

Concimazione: Concimazione degli alberi si pratica all'inizio della primavera o in autunno, utilizzando humus o stallatico maturo; si interviene mescolando un paio di secchi di fertilizzante al terreno, nei pressi del fusto dell'albero, ogni 2-3 anni o al momento dell'impianto.

Trattamenti: Generalmente in questo periodo dell'anno è consigliabile un trattamento preventivo con insetticida ad ampio spettro e con un fungicida sistemico, in modo da prevenire l'attacco da parte degli afidi e lo sviluppo di malattie fungine, spesso favorite dal clima fresco e umido.

Terreno: Si consiglia un substrato di coltivazione abbastanza ricco, non eccessivamente drenato, abbastanza soffice.

Clima	Torba	sabbia	Terriccio	Pomice	Corteccia	S. Organica
alpino	4	1	2	1	0	1
continentale	3	2	2	2	0	1
mediterraneo	2	3	2	3	0	1

2.37.10 *Opuntia ficus-indica*

Il fico d'India (o ficodindia) (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., 1768) è una pianta succulenta della famiglia delle Cactaceae, originaria del Messico ma naturalizzata in tutto il bacino del Mediterraneo e nelle zone temperate di America, Africa, Asia e Oceania. Trova inoltre il suo habitat ideale in Sicilia, Sardegna, Calabria e Salento.

Storia

L'O. ficus-indica è nativa del Messico. Da qui, nell'antichità, si diffuse tra le popolazioni del Centro America che la coltivavano e commerciavano già ai tempi degli Aztechi, presso i quali era considerata pianta sacra con forti valori simbolici. Una testimonianza dell'importanza di questa pianta negli scambi commerciali è fornita dal Codice Mendoza. Questo codice include una rappresentazione di tralci di *Opuntia* insieme ad altri tributi quali pelli di ocelot e di giaguaro. Il carminio, pregiato colorante naturale per la cui produzione è richiesta la coltivazione dell'*Opuntia*, è anch'esso elencato tra i beni commerciati dagli Aztechi.

La pianta arrivò nel Vecchio Mondo verosimilmente intorno al 1493, anno del ritorno a Lisbona della spedizione di Cristoforo Colombo. La prima descrizione dettagliata risale comunque al 1535, ad opera dello spagnolo Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés nella sua *Historia general y natural de las Indias*. Linneo, nel suo *Species Plantarum* (1753), descrisse due differenti specie: *Cactus opuntia* e *C. ficus-indica*. Fu Miller, nel 1768, a definire la specie *Opuntia ficus-indica*, denominazione tuttora ufficialmente accettata.

Descrizione

È una pianta succulenta arborescente che può raggiungere i 3-5 m di altezza.

Il fusto è composto da cladodi, comunemente denominati pale: si tratta di fusti modificati, di forma appiattita e ovaliforme, lunghi da 30 a 40 cm, larghi da 15 a 25 cm e spessi 1,5-3,0 cm, che, unendosi gli uni agli altri formano delle ramificazioni. I cladodi assicurano la fotosintesi clorofilliana, vicariando la funzione delle foglie. Sono ricoperti da una cuticola cerosa che limita la traspirazione e rappresenta una barriera contro i predatori. I cladodi basali, intorno al quarto anno di crescita, vanno incontro a lignificazione dando vita ad un vero e proprio tronco.

Le vere foglie hanno una forma conica e sono lunghe appena qualche millimetro. Appaiono sui cladodi giovani e sono effimere. Alla base delle foglie si trovano le areole (circa 150 per cladode) che sono delle ascelle modificate, tipiche delle Cactaceae.

Il tessuto meristemato dell'areola si può differenziare, secondo i casi, in spine e glochidi, ovvero può dare vita a radici avventizie, a dei nuovi cladodi o a dei fiori. Da notare che anche il ricettacolo florale, e dunque il frutto, è coperto da areole da cui si possono differenziare sia nuovi fiori che radici.

Le spine propriamente dette sono biancastre, sclerificate, solidamente impiantate, lunghe da 1 a 2 cm. Esistono anche varietà di Opuntia inermi, senza spine.

I glochidi sono invece sottili spine lunghe alcuni millimetri, di colore brunastro, che si staccano facilmente dalla pianta al contatto, ma essendo muniti di minuscole scaglie a forma di uncino, si impiantano solidamente nella cute e sono molto difficili da estrarre, in quanto si rompono facilmente quando si cerca di toglierle. Sono sempre presenti, anche nelle varietà inermi.

L'apparato radicale è superficiale, non supera in genere i 30 cm di profondità nel suolo, ma di contro è molto esteso.

I fiori sono a ovario infero e uniloculare. Il pistillo è sormontato da uno stimma multiplo. Gli stami sono molto numerosi. I sepali sono poco vistosi mentre i petali sono ben visibili e di colore giallo-arancio.

I fiori si differenziano generalmente sui cladodi di oltre un anno di vita, più spesso sulle areole situate sulla sommità del cladode o sulla superficie più esposta al sole. All'inizio, per ogni areola, si sviluppa un unico fiore. I fiori giovani portano delle foglie effimere caratteristiche della specie. Un cladode fertile può portare sino a una trentina di fiori, ma questo numero varia considerevolmente in base alla posizione che il cladode occupa sulla pianta, alla sua esposizione e anche in base alle condizioni di nutrizione della pianta.

Il frutto è una bacca carnosa, uniloculare, con numerosi semi (polispermica), il cui peso può variare da 150 a 400 g. Deriva dall'ovario infero aderente al ricettacolo florale. Certi autori lo considerano un falso arillo. Il colore è differente a seconda delle varietà: giallo-arancione nella varietà sulfarina, rosso porpora nella varietà sanguigna e bianco nella muscaredda. La forma è anch'essa molto variabile, non solo secondo le varietà ma anche in rapporto all'epoca di formazione: i primi frutti sono tondeggianti, quelli più tardivi hanno una forma allungata e pedunculata. Ogni frutto contiene un gran numero di semi, nell'ordine di 300 per un frutto di 160 g. Molto dolci, i frutti sono commestibili e hanno un ottimo sapore. Una volta sbucciati e privati delle punte si possono tenere in frigorifero e mangiare freddi.

Distribuzione

La Sicilia vista da Reggio Calabria con dei fichidindia in primo piano. Nell'immaginario collettivo il ficodindia è simbolo della Sicilia e delle aree limitrofe ma la sua storia ha origini in Messico.

Recenti studi genetici indicano che *O. ficus-indica* è originaria del Messico centrale. Da qui si diffuse successivamente a tutto il Mesoamerica e quindi a Cuba, Hispaniola, e alle altre isole dei Caraibi, dove i primi esploratori europei della spedizione di Cristoforo Colombo la conobbero, introducendola in Europa. È verosimile che la pianta fosse stata introdotta in Sud

America in epoca pre-colombiana, sebbene non vi siano prove certe in tal senso; quel che sembra accertato è che la produzione del carminio, strettamente correlata alla coltivazione della *Opuntia*, fosse già diffusa tra gli Incas.

In Europa la pianta oltre che per i suoi frutti, suscitò attenzione quale possibile strumento per l'allevamento della cocciniglia del carminio, ma si dovette aspettare sino al XIX secolo perché il tentativo avesse successo nelle isole Canarie. Agli inizi restò pertanto una curiosità da ospitare negli orti botanici.

Da qui si diffuse rapidamente in tutto il bacino del Mar Mediterraneo dove si è naturalizzata al punto di divenire un elemento caratteristico del paesaggio. La sua diffusione si dovette sia agli uccelli, che mangiandone i frutti ne assicuravano la dispersione dei semi, sia all'uomo, che le trasportava sulle navi quale rimedio contro lo scorbuto. In nessuna altra parte del Mediterraneo il ficodindia si è diffuso come in Sicilia e Malta, dove oltre a rappresentare un elemento costante nel paesaggio naturale, è divenuto anche un elemento ricorrente nelle rappresentazioni letterarie e iconografiche dell'isola, fino a diventarne in un certo qual modo il simbolo.

O. ficus-indica si espanse inoltre negli habitat aridi e semi-aridi dell'Asia (India e Ceylon) e dell'emisfero sud, in particolare in Sudafrica, Madagascar, Réunion e Mauritius, così come in Australia. In molti di questi paesi, i fichi d'India sono diventati infestanti tanto da invadere milioni di ettari e da richiedere gran quantità di diserbanti per contenerne l'invadenza; soltanto la lotta biologica poté venirne a capo intorno al 1920-1925, con l'introduzione di insetti fitofagi come la farfalla *Cactoblastis cactorum* e la cocciniglia *Dactylopius opuntiae*.

La pianta è al giorno d'oggi coltivata in numerosi paesi, tra cui: Messico, Stati Uniti, Cile, Brasile, Nord Africa, Sudafrica, Medio Oriente, Turchia, Tunisia su ampie regioni del paese e Italia (prevalentemente in Sicilia, Calabria, Puglia e Sardegna).

Il carattere infestante della specie, che tende a sostituire la flora autoctona modificando il paesaggio naturale, ha messo in allerta anche alcune regioni italiane, tra le quali la Toscana, dove una legge regionale ne vieta espressamente l'uso per interventi d'ingegneria naturalistica, come il rinverdimento, la riforestazione ed il consolidamento dei terreni. (L.R.T 56/2000, Art.6 comma 4)

Biologia

L'*O. ficus-indica* possiede una grande resistenza alla siccità e al tempo stesso una grande produttività in termini di biomassa.

La resistenza alla siccità è determinata dal fatto che i cladodi sono ricoperti da una spessa cuticola cerosa e che il parenchima è costituito da strati di cellule che fungono da riserva d'acqua. Anche la presenza di radici superficiali e disposte su ampia superficie è un adattamento che consente la sopravvivenza anche in zone con precipitazioni piovose di modesta entità. La pianta inoltre, analogamente alle altre Cactacee, è dotata di un particolare metabolismo fotosintetico, denominato fotosintesi CAM (Crassulacean Acid Metabolism), che consente l'assimilazione dell'anidride carbonica e la traspirazione durante la notte, quando la temperatura è più bassa e l'umidità più alta. Le perdite di acqua per traspirazione sono conseguentemente molto ridotte, mentre la quantità di anidride carbonica assorbita è, in rapporto all'acqua disponibile, elevata. Ciò determina una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, cioè un costo in termini di acqua necessaria per fissare una molecola di carbonio, da tre a cinque volte più basso di quello che si registra nelle altre specie agricole.

Coltivazione

È una tipica pianta aridoresistente che richiede temperature superiori a 0 °C, al di sopra di 6 °C per uno sviluppo ottimale. Temperature invernali prolungate al di sotto di 0 °C, pur non costituendo un fattore limitante per le piante selvatiche, deprimono l'attività vegetativa e la produttività delle piante in coltura e possono portarle al deperimento.

È una pianta molto adattabile alle diverse condizioni pedologiche. I suoli idonei alla coltura hanno una profondità di circa 20-40 cm, sono terreni leggeri o grossolani, senza ristagni idrici, e con valori di pH che oscillano tra 5.0 e 7.5 (reazione acida, neutra o leggermente subalcalina). Dal punto di vista altimetrico, le superfici destinate alla coltivazione possono andare dai 150 ai 750 metri sul livello del mare.

La propagazione si attua per talea, si preparano tagliando longitudinalmente in due parti cladodi di uno due anni, che vengono lasciati essiccare per alcuni giorni e poi immessi nel terreno, dove radicano facilmente. La potatura, da eseguirsi in primavera o a fine estate, serve ad impedire il contatto tra i cladodi, nonché ad eliminare quelli malformati o danneggiati. Per migliorare la resa è opportuna una concimazione fosfo-potassica, preferibilmente organica.

La tecnica della scozzolatura, il taglio cioè dei fiori della prima fioritura, da eseguirsi in maggio-giugno, consente di ottenerne una seconda fioritura, più abbondante, con una maturazione più ritardata, in autunno. In base a tale consuetudine si distinguono i frutti che maturano già in agosto, cosiddetti agostani, di dimensioni ridotte, e i tardivi o bastardoni, più grossi e succulenti, che arrivano sul mercato in autunno.

La produzione degli agostani non necessita di irrigazione, che invece è richiesta per la produzione dei bastardoni.

In coltura irrigua si può ottenere una resa di 250-300 quintali di frutto ad ettaro.

Il panorama varietale della coltura è limitato sostanzialmente a tre cultivar che differiscono per la colorazione del frutto: gialla (Sulfarina), bianca (Muscaredda) e rossa (Sanguigna). La cultivar Sulfarina è la più diffusa per la maggiore capacità produttiva e la buona adattabilità a metodi di coltivazione intensiva. In genere vi è comunque la tendenza ad integrare la coltivazione delle tre cultivar, in modo da fornire al mercato un prodotto caratterizzato da varietà cromatica.

In Italia il 90% della superficie coltivata a fico d'India è localizzata in Sicilia, il rimanente 10% in Puglia, in Calabria ed in Sardegna. In Sicilia, oltre il 70% delle colture si concentrano in 3 aree: la zona collinare di San Cono, il versante sud-orientale delle pendici dell' Etna e la Valle del Belice

Avversità

- Le cocciniglie del genere *Dactylopius* (in particolare *Dactylopius coccus* e *Dactylopius opuntiae*) sono fitofagi associati alle Cactacee del genere *Opuntia*). Fatta eccezione per *Dactylopius coccus*, considerata specie utile perché utilizzata per l'estrazione del rosso carminio e perché il fico d'India mostra una discreta tolleranza, le altre specie di *Dactylopius* sono dannose a causa della immissione, con la saliva, di un principio attivo fitotossico. Queste cocciniglie sono state infatti impiegate per il controllo biologico delle infestazioni di *Opuntia* in alcune parti del mondo (Australia, Africa, India). Le cocciniglie s'insediano prevalentemente sui cladodi formando abbondanti colonie.
- La farfalla del Cactus (*Cactoblastis cactorum*) è un Lepidottero originario del Sudamerica (Argentina e Uruguay) diffuso ora in varie parti del mondo. Le larve, gregarie, penetrano all'interno dei cladodi scavando mine da cui fuoriescono essudati e rosura, provocando l'ingiallimento esterno. La specie, utilizzata efficacemente per il controllo biologico delle *Opuntia* infestanti in Australia, isole Hawaii, Sudafrica, Caraibi, si sta rivelando dannosa nei confronti di diverse cactacee negli USA del sud e nell'America centrale.
- La mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata*) è un Dittero Tefritide originario dell'Africa e diventato cosmopolita nelle regioni tropicali e subtropicali del mondo. Estremamente polifago, nelle regioni meridionali del Mediterraneo, rappresenta uno dei più temibili agenti di danno a carico soprattutto della frutta estiva. In Italia sverna

nelle regioni più calde (Sicilia, Sardegna, Italia meridionale) negli agrumi. Le generazioni presenti dalla tarda estate all'inizio dell'autunno si trovano in condizioni di scarsa disponibilità alimentare, quando la produzione di frutta estiva è in diminuzione e le produzioni agrumicole sono ancora premature, perciò gli attacchi si riversano prevalentemente sul kaki e, soprattutto, sui frutti del fico d'India. Gli attacchi si manifestano con lo sviluppo di più larve all'interno della polpa determinandone in breve tempo la marcescenza.

- Le vespe rappresentano occasionalmente altri gravi agenti di danno a carico dei frutti. Con l'apparato boccale masticatore lacerano l'epicarpo e prelevano a più riprese la polpa svuotando progressivamente il frutto. Anche il principio di attacco in ogni modo rende inutilizzabile il prodotto in quanto le ferite praticate permettono l'ingresso di agenti microbici che provocano marciumi e fermentazioni.
- Altre avversità a carico del fico d'India sono causate da agenti patogeni, fra i quali spiccano alcuni agenti fungini ubiquitari, agenti di marciumi alle radici (*Fusarium* sp. e *Phytophthora* sp.).
- La *Botryosphaeria ribis* (forma sessuata di *Dothiorella ribis*) è responsabile, con altre specie dello stesso genere, della formazione di lesioni umide sul fusto di varie piante. Da queste lesioni fuoriescono essudati gommosi, da cui deriva la denominazione comune di cancro gommoso attribuita a questa patologia. Gli agrumi sono le specie d'interesse agrario più colpite, ma questo fungo può causare la stessa patologia anche sul fico d'India [1]. I cancri si formano sui cladodi. In caso di attacchi gravi si ha il disseccamento dei cladodi e il progressivo deperimento delle piante.
- Fra le crittogame specifiche più frequenti in Sicilia si cita la ruggine scabbiosa, causata dal fungo *Phyllosticta opuntiae*.

2.37.11 *Lantana sellowiana*

Coltivazione: Crescendo queste piante tendono ad alzarsi, sviluppandosi poco in larghezza, e tendono ad avere uno sviluppo colonnare. Queste piante sono arbusti. Questa pianta in estate assume una colorazione viola rosso ; è di taglia media e può raggiungere i 3 m di altezza. Non mantiene la foglia in inverno.

Luce: deve essere posta possibilmente in luogo dove goda di almeno alcune ore al giorno di luce solare diretta. Queste piante sono rustiche nelle zone a clima mediterraneo, quindi si possono coltivare all'aperto. Quando le temperature minime sono molto basse possiamo provvedere a proteggere gli arbusti più sensibili, ricoprendone le radici con foglie secche o paglia.

Annaffiare: Annaffiamo abbondantemente, interveniamo solo quando il substrato è ben asciutto, lasciandolo secco anche per 2-3 settimane prima di annaffiare.

Fertilizzare: Per ottenere uno sviluppo rigoglioso é bene ricordare di concimare periodicamente i nostri arbusti; in primavera utilizziamo un concime ricco in azoto e potassio, che favorirà lo sviluppo della nuova vegetazione e dei fiori. Possiamo intervenire a fine inverno, mescolando al terreno attorno alla pianta una buona dose di concime organico o di concime chimico a lenta cessione. Durante la primavera poi é anche possibile intervenire periodicamente, con concimi liquidi o in polvere, da aggiungere all'acqua delle annaffiature, ogni 20-25 giorni.

Malattie: L'innalzarsi delle temperature diurne, all'inizio della primavera, è bene praticare un trattamento preventivo, con un insetticida ad ampio spettro, da praticarsi quando nel giardino non sono presenti fioriture. Prima che le gemme ingrossino eccessivamente è consigliabile anche praticare un trattamento fungicida ad ampio spettro, per prevenire lo sviluppo di malattie fungine, il cui dilagare è favorito dall'elevata umidità ambientale.

Terriccio: Porre a dimora in terreno soffice, con drenaggio accentuato.

Clima	Torba	sabbia	Terriccio	Pomice	Corteccia	S. Organica
alpino	6	0	0	1	0	1
continentale	5	0	0	2	0	1
mediterraneo	4	0	0	3	0	1

2.37.12 *Lavandula angustifolia*

La lavanda officinale o lavanda vera o spico (*Lavandula angustifolia* Miller) è una pianta suffruticosa sempreverde della famiglia delle Lamiaceae.

Caratteristiche

Le foglie sono persistenti, opposte, lineari o lineari-lanceolate, lunghe 1–3 cm, larghe pochi millimetri anzi si differenzia da altre specie proprio per la particolare strettezza delle foglie. All'ascella delle foglie sono inseriti ciuffi di foglie più piccole.

I fiori sono riuniti in una vistosa e compatta infiorescenza a spiga.

Il frutto è un achenio trigonale.

Ciclo fenologico

Nelle zone più calde la pianta entra in vegetazione a fine autunno o in pieno inverno, in quelle più fredde in primavera. L'epoca di fioritura ha inizio, secondo la ripresa vegetativa, da gennaio a maggio e si protrae per alcuni mesi. La pianta è bottinata dalle api.

Distribuzione

È diffusa in tutta l'area mediterranea.

Habitat

Cresce fino agli 800 m s.l.m. in terreni aridi e sassosi, esposti al sole.

2.37.13 *Olea europaea*

Esposizione: Luce solare diretta. In clima particolarmente ventoso si consiglia di assicurare i giovani alberi a dei lunghi tutori solidi, in modo da evitare che il vento possa scalzare le giovani radici poco sviluppate; può capitare che gli esemplari di pochi anni temano il freddo intenso ed il vento. Si coltivi l'Ulivo all'aperto; può sopportare senza problemi temperature minime anche molto rigide, di molti gradi inferiori allo zero.

Generalità: Queste piante hanno uno sviluppo eretto, colonnare. L'Ulivo è di taglia media, e può raggiungere i 3,5 m di altezza; in inverno assume una colorazione verde sabbia. Si tratta di piante sempreverdi, che quindi mantengono le foglie per tutto l'arco dell'anno. L'Ulivo ha sviluppo eretto e, con il passare degli anni, diviene un albero.

Concimazione: La concimazione degli alberi si pratica all'inizio della primavera o in autunno, utilizzando humus o stallatico maturo; si interviene mescolando un paio di secchi di fertilizzante al terreno, nei pressi del fusto dell'albero, ogni 2-3 anni o al momento dell'impianto.

Annaffiatura: Annaffiare solo gli esemplari giovani, o da poco posti a dimora; gli esemplari adulti in genere si accontentano delle piogge. Annaffiare solo sporadicamente, lasciando il terreno asciutto per un paio di giorni prima di ripetere l'annaffiatura; quando si annaffia si consiglia di evitare gli eccessi, ma di bagnare bene in profondità il terreno.

Trattamenti: Generalmente in questo periodo dell'anno è consigliabile un trattamento preventivo con insetticida ad ampio spettro e con un fungicida sistemico, in modo da prevenire l'attacco da parte degli afidi e lo sviluppo di malattie fungine, spesso favorite dal clima fresco e umido.

Terreno: Coltivare queste piante in un terreno sciolto e profondo, molto ben drenato.

Clima	Torba	sabbia	Terriccio	Pomice	Corteccia	S. Organica
alpino	4	0	2	1	0	1
continentale	3	0	2	2	0	1
mediterraneo	2	0	2	3	0	1

2.37.14 *Chamaerops humilis*

La *Chamaerops humilis*, comunemente nota come palma nana, è l'unica specie del genere *Chamaerops* (famiglia delle Arecaceae). È una specie tipica della macchia mediterranea.

Il nome del genere fa riferimento alla morfologia della pianta (dal greco *chamai*=basso e *rhaps*=cespuglio). I greci la chiamavano *Phoenix chamaeriphes*, che significa letteralmente "palma gettata per terra".

Portamento

Si presenta come un cespuglio sempreverde che raggiunge normalmente altezze sino a 2 metri, ma può raggiungere l'altezza di alcuni metri.

Fusto

È di diametro variabile (10-15 cm), ricoperto da un tessuto fibroso di colore bruno. Generalmente è corto, visibile solo negli esemplari vetusti. È ricoperto in basso dai residui squamosi delle foglie morte (con un diametro complessivo fino a 25-30 cm).

Corteccia

È di colore marrone scuro o rossastra.

Foglie

Sono larghe, robuste, a ventaglio, rigide ed erette, sostenute da lunghi piccioli spinosi riuniti a ciuffi sulla sommità del fusto; di colore verde sulla pagina superiore e quasi bianco sulla pagina inferiore.

Fiori

Sono portati da infiorescenze a pannocchia, corte e ramificate, di colore giallo, con peduncoli brevi. È usualmente (ma non invariabilmente) una pianta dioica con fiori maschili e femminili su piante separate. I fiori maschili hanno 6-9 stami che sovrastano un calice carnoso, i fiori femminili racchiudono 3 carpelli apocarpici carnosi.

Frutti

Sono drupe, globose o oblunghe, di lunghezza variabile (12-45 mm) con polpa assai fibrosa e leggermente zuccherina, di colore verde nelle prime fasi, successivamente giallo-rossiccio, marroni a maturità.

Distribuzione e habitat

È diffusa in tutto il Mediterraneo occidentale dal sud del Portogallo a Malta (in Europa) e dal Marocco alla Libia (in Africa).

In Italia si trova lungo tutta la fascia costiera occidentale, dalla Sicilia alla Toscana centro-meridionale, comprese alcune isole del Mar Tirreno, mentre più a Nord è conosciuta solo per alcuni nuclei relitti nel territorio del Parco di Portofino (Liguria); è comune soprattutto in Sicilia, Sardegna e Calabria, regioni nelle quali si può allontanare di diversi chilometri dalle coste o risalire le prime pendici dei rilievi montuosi.

È un tipico elemento della fascia più termofila della macchia mediterranea. È diffusa soprattutto in zone calde, vicino alle coste; predilige esposizioni soleggiate e teme il freddo intenso. In ambiente naturale cresce principalmente su terreni rocciosi o sabbiosi.

2.37.15 *Rosmarinus officinalis*

Il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*, L., 1753) è un arbusto appartenente alla famiglia delle Lamiaceae. È l'unica specie del genere *Rosmarinus*, se si prescinde da alcune sottospecie a volte elevate al rango di specie (p.es. *Rosmarinus eriocalix*, per molti una semplice sottospecie di *Rosmarinus officinalis*) e da *Rosmarinus chilensis*, che diversi autori attribuiscono al genere *Sphacele* o anche al genere *Alquelaquen*. [senza fonte]

Originario dell'Europa, Asia e Africa, è ora spontaneo nell'area mediterranea nelle zone litoranee, garighe, macchia mediterranea, dirupi sassosi e assolati dell'entroterra, dal livello del mare fino alla zona collinare, ma si è acclimatato anche nella zona dei laghi prealpini e nella pianura padana nei luoghi sassosi e collinari. È noto in Italia anche col nome volgare di ramerino o ramerrino; il nome del genere deriva dalle parole latine *ros* (rugiada) e *maris* (del mare).

Morfologia

Pianta arbustiva che raggiunge altezze di 50-300 cm, con radici profonde, fibrose e resistenti, ancorante; ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, prostrati ascendenti o eretti, molto ramificati, i giovani rami pelosi di colore grigio-verde sono a sezione quadrangolare.

Le foglie, persistenti e coriacee, sono lunghe 2-3 cm e larghe 1-3 mm, sessili, opposte, lineari-lanceolate addensate numerosissime sui rametti; di colore verde cupo lucente sulla pagina superiore e biancastre su quella inferiore per la presenza di peluria bianca; hanno i margini leggermente revoluti; ricche di ghiandole oleifere.

I fiori ermafroditi sono sessili e piccoli, riuniti in brevi grappoli all'ascella di foglie fiorifere sovrapposte, formanti lunghi spicasteri allungati, bratteati e fogliosi, con fioritura da marzo ad ottobre, nelle posizioni più riparate ad intermittenza tutto l'anno. Ogni fiore possiede un calice campanulato, tomentoso con labbro superiore tridentato e quello inferiore bifido; la corolla di colore lilla-indaco, azzurro-violacea o, più raramente, bianca o azzurro pallido, è bilabiata con un leggero rigonfiamento in corrispondenza della fauce; il labbro superiore è bilobo, quello inferiore trilobo, con il lobo mediano più grande di quelli laterali ed a forma di cucchiaino con il margine ondulato; gli stami sono solo due con filamenti muniti di un piccolo dente alla base ed inseriti in corrispondenza della fauce della corolla; l'ovario è unico, supero e quadripartito.

L'impollinazione è entomofila poiché avviene tramite insetti pronubi, tra cui l'ape domestica, attirati dal profumo e dal nettare prodotto dai fiori.

I frutti sono tetracheni, con acheni liberi, oblunghi e lisci, di colore brunastro.

Coltivazione

Richiede posizione soleggiata al riparo di muri dai venti gelidi; terreno leggero sabbioso-torboso ben drenato; poco resistente ai climi rigidi e prolungati.

Si può coltivare in vaso sui terrazzi, avendo cura di porre dei cocci sul fondo per un drenaggio ottimale, rinvasando ogni 2-3 anni, usando terriccio universale miscelato a sabbia, concimazioni mensili con fertilizzante liquido miscelato all'acqua delle annaffiature, che saranno controllate e diradate d'inverno.

In primavera si rinnova l'impianto cimando i getti principali, per ottenere un aspetto cespuglioso, senza dover ricorrere ad interventi di potatura.

Si moltiplica facilmente per talea apicale dei nuovi getti in primavera prelevate dai germogli basali e dalle piante più vigorose piantate per almeno 2/3 della loro lunghezza in un miscuglio di torba e sabbia; oppure si semina in aprile-maggio, si trapianta in settembre o nella primavera successiva; oppure si moltiplica per divisione della pianta in primavera.

Per effetto dei meccanismi di difesa dal caldo e dall'arido (tipici della macchia mediterranea), la pianta presenta, se il clima è sufficientemente caldo ed arido in estate e tiepido in inverno, il fenomeno della estivazione cioè la pianta arresta quasi completamente la vegetazione in estate, mentre ha il rigoglio di vegetazione e le fasi vitali (fioritura e fruttificazione) rispettivamente in tardo autunno o in inverno, ed in primavera. In climi più freschi ed umidi le fasi di vegetazione possono essere spostate verso l'estate. Comunque in estate, specie se calda, la pianta tende sempre ad essere in una fase di riposo. In inverno l'ovulo gli diventa marrone

2.37.16 *Salvia officinalis*

La pianta che viene chiamata popolarmente salvia senza altre qualificazioni, o salvia comune, è descritta con il nome scientifico di *Salvia officinalis*, una delle quasi 1000 specie appartenenti al genere *Salvia*.

Caratteristiche

La *Salvia Comune* è un piccolo arbusto sempreverde.

Le foglie semplici, feltrose al tatto, hanno un colore verde-grigiastro e un odore caratteristico. La forma è ovale con margine crenato, nervature penninervie, attaccatura picciolata con inserimento semplice.

I fiori violacei sono riuniti in infiorescenze e hanno il caratteristico aspetto asimmetrico proprio della famiglia delle Lamiacee.

I frutti si formano alla base dei fiori e contengono i minuscoli semi ovoidali di colore marrone scuro.

Distribuzione

La *Salvia Comune* è originaria del bacino del Mar Mediterraneo e anche in Italia può essere trovata allo stato spontaneo.

2.37.17 *Tamarix parviflora*

Della famiglia delle Tamaricaceae, originario delle zone sabbiose e salmastre di India, Cina ed Europa meridionale.

Il nome del genere deriverebbe dal nome francese del fiume Tamaris che scorre nella zona dei Pirenei.

Descrizione

Comprende circa 60 specie tra alberi e arbusti sempreverdi o a foglie decidue, che possono raggiungere un'altezza di 15 m nelle specie arboree. Sono caratterizzati da una fioritura piumosa in spighe sottili generalmente primaverile-estiva, o a volte come nella *T. aphylla* anche invernale. Hanno fronde vaporose, formate da piccolissime foglie alterne, squamiformi, generalmente di colore verde glauco, simili, ad un esame superficiale, a quelle di alcune conifere. I frutti sono generalmente delle piccole capsule triangolari.

Una curiosa caratteristica delle Tamerici osservata sulle piante in riva al mare in Corsica ed in Grecia è la "sudorazione" sotto forma di gocce di liquido chiaro ed estremamente salato che durante il giorno ed in assenza di vento (che ne favorisce l'evaporazione) genera una vera pioggia che colpisce chi si trova sotto la sua chioma.

La *Tamarix parviflora* arbusto deciduo, originario del Mediterraneo e dei Balcani, dai lunghi rami color bruno-porporino, le foglie di colore verde brillante, i fiori di colore rosa-scuro riuniti in fasci sui rami di 1 anno, con fioritura a fine primavera.

Usi

Come piante ornamentali nelle zone rivierasche, per viali o gruppi isolati nei giardini, o come siepi frangivento nelle zone ventose vicino al mare; si adattano anche alla coltivazione in vaso sui terrazzi

Coltivazione

Gradiscono esposizioni soleggiate, terreno sciolto leggero, tollerando anche quelli salmastri, la moltiplicazione avviene con la semina, per talea legnosa o propaggine in autunno.

2.37.18 *Thymus serpyllum*

Il serpillo (*Thymus serpyllum*), anche detto pepolino o timo selvatico è una pianta appartenente alla famiglia delle Lamiaceae. Comune in tutta Europa e Nord Africa, è una delle specie di timo più diffusa, utilizzata da secoli per scopi culinari, ornamentali e medicinali.

Morfologia

È una pianta erbacea strisciante, molto variabile, alta da 10 a 30 cm.

Fusti prostrati striscianti o ascendenti, sottili, radicanti, ramosi.

Foglie piccole da lineari ad ellittiche, cigliate alla base, piane.

Fiori piccoli, a corolla bilabiata, in spicasteri corti apicali. Colore variabile dal bianco al rosa al violetto. La fioritura dura un mese circa, in un periodo variabile tra aprile e settembre.

Varietà

Si conoscono molte varietà, che differiscono per periodo di fioritura, profumo e colorazione delle foglie.

Distribuzione e habitat

Molto diffusa in Europa, anche al Nord (si trova anche in Islanda), come in tutto il Mediterraneo e in Asia. Cresce in terreni ben drenati, sabbiosi, su pendii soleggiate, nella boscaglia, fino a 2600 metri di altitudine.

Coltivazione

Si riproduce per seme, si moltiplica più frequentemente per propaggine in estate, o per talea in primavera o autunno.

Si coltiva in terreno ben drenato; su suolo compatto ha apparato radicale superficiale, per cui gradisce annaffiature regolari.

2.38 TETTO VERDE

2.38.1 "Giardino degli odori"

Stratigrafia

Strato di vegetazione: Piante aromatiche mediterranee.

Terreno: Substrato di coltura/ terriccio vegetale. Dà alla vegetazione stabilità, immagazzina sostanze nutritive e acqua. Deve avere un basso peso specifico, deve essere sufficientemente poroso per garantire la respirazione delle radici e l'assorbimento di acqua e deve essere dotato di un buon potere tampone per evitare eventuali eccessi o carenze di concimazione.

Strato filtrante: Trattiene le sostanze nutritive e il materiale polvirulento e impedisce l'infangamento dello strato di drenaggio. Dosa lo scarico dell'acqua. E' costituito da materiale filtrante (geotessile in polipropilene).

Strato di drenaggio: Impedisce un'eccessiva irrigazione delle piante. Permette inoltre la ventilazione dello strato verde. Materiale: pomice femiche, argilla espansa, ghiaia o altro.

Strato protettivo: Offre protezione durante la fase di costruzione e contro il caricamento puntuale.

Strato protettivo antiradice: Protegge l'impermeabilizzazione da attacchi meccanici e chimici da parte delle radici, le quali, cercando sostanze nutritive e acqua, possono sviluppare elevate forze distruttive. Materiale: membrane a base polimerica a comportamento plastico (PVC – Polivinilcloruro) e a comportamento elastico (EPDM – Etilene – Propilene – Diene Polimerizzati).

Altri strati: Strato di separazione e protezione; Impermeabilizzazione della struttura portante.

Parametri specifici (per una vegetazione fino a 250 cm):

Altezza stratificazione: 19 – 35 cm;

Carico/superficie: 1,9 – 3,7 kN/mq;

Accumulo idrico: 80 – 170 l/mq;

Strato di terriccio: 7 – 23 cm;

Strato di drenaggio: 12 cm;

Irrigazione: manuale o automatica.

2.39 APERTURE A SOFFITTO

2.39.1 Infissi per lucernari tronco-conici

Cupolino tipo VELUX con apertura elettrica completo di vetro basso emissivo, basamento isolato.

Telaio e battente in PVC bianco (RAL 9010), cupola esterna in policarbonato opalino.

Completo di vetrata isolante basso emissiva stratificata di sicurezza con funzione di protezione dalla grandine, autopulente [(6mm(stratificato di sicurezza PVB- interno) + 15mm(Argon) + 4mm (temperato - esterno)]. $U_w=1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [EN ISO 12657-2:2005], $U_w=0,72 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [DS 418], $U_{\text{telaio}}=0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g=0,19$, tenuta aria=classe A2 (EN 12153-1999), trasm.luce $t_w=0,20$. Marchiatura CE (EN 14351-1). Resistenza al fuoco (BS 476-3), resistenza all'urto.

Dotato di centralina di alimentazione e motore a catena integrati a scomparsa nel telaio, sensore pioggia, telecomando multifunzionale a radiofrequenza io-homecontrol® (868 MHz) e tenda interna plissettata interna elettrica. Incluse viti antintrusione.

Dimensioni (cm) 60x60.

2.40 COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA

Sono da impiegarsi apparecchi da incassi modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata di 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori di portata di 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi interruttori nella scatola rettangolare normalizzata, mentre, per impianti esistenti, deve preferibilmente essere adatta anche al montaggio in scatola rotonda normalizzata.

I comandi e le prese devono eventualmente anche poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

2.40.1 Apparecchi di comando in edifici a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti).

2.40.2 Prese di corrente

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

2.41 APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato.

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relé differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), nonché essere del tipo ad azione diretta;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale.

E'ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori di cui alle lettere c) e d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e interamente assiemati a cura del costruttore.

2.42 INTERRUTTORI SCATOLATI

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità del servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e in quella con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

2.43 INTERRUZZORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di c. c. elevate (fino a 30 KA), gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2.

2.44 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN LAMIERA

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo tale da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave, a seconda della decisione della Direzione Lavori.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere a una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave.

Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Il grado di protezione minimo deve essere IP 30.

2.45 QUADRI DI COMANDO E DI DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

Negli ambienti in cui l'Committente appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si dovranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente (glow-fire) non inferiore a 650°C.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti, con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

2.46 QUADRI ELETTRICI DA APPARTAMENTO O SIMILARI

All'ingresso di ogni appartamento deve essere installato un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato per fissaggio a scatto degli apparecchi da installare e un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori devono avere profondità e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi devono avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta.

I quadri elettrici d'appartamento devono essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte.

2.46.1 Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché a individuare le cause del guasto elettrico.

L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o a mezzo di dispositivi separati.

Qualora il dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, può essere omessa l'illuminazione di emergenza prevista.

2.46.2 Illuminazione di sicurezza

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici, anche in situazioni di pericolo, in ogni unità abitativa devono essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili, ricaricabili e con un'autonomia minima di 1 ora.

2.47 MATERIALI DIVERSI

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono dall'Appaltatore essere somministrati in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco ed essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio. Essi devono rispondere alle vigenti norme.

2.48 PROVE DEI MATERIALI

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali e delle forniture per la loro accettazione, l'impresa sarà obbligata all'esecuzione, in ogni tempo, delle prove prescritte dalla vigente normativa, e di tutte quelle disposte dalla Direzione dei Lavori, dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni a laboratori debitamente riconosciuti.

L'impresa sarà, altresì, tenuta al pagamento di tutte le spese per l'esecuzione di dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

2.49 ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte del Committente, il quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dal Committente, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

3. CONTENUTI PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI IN PROGETTO

3.1 DEMOLIZIONI, SCAVI, RILEVATI E RINTERRI

3.1.1 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'impresa di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

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

3.1.2 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

3.1.3 Rilevati e rinterrati

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti da scavi e dragaggi di qualsiasi genere eseguiti in cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterrati da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in

generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei lavori.

E vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico del Concessionario. E obbligo del Concessionario, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

3.2 DEMOLIZIONI SUBACQUEE, SALPAMENTI

3.2.1 Demolizioni subacquee

Nelle demolizioni, scomposizioni e rimozioni subacquee, l'Impresa deve curare che i materiali utilizzabili vengano danneggiati il meno possibile, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere alle eventuali necessarie puntellature.

I materiali di cui e' previsto il reimpiego in progetto vanno accatastati, ripuliti e trasportati nei luoghi di impiego, mentre quelli di risulta non impiegabili devono essere trasportati alle discariche indicate dalla Direzione dei lavori.

Le demolizioni delle strutture in acqua possono essere fatte con quei mezzi che l'Impresa ritiene più idonei.

Nelle demolizioni fuori acqua e' vietato gettare dall'alto i materiali che invece debbono essere trasportati o guidati in basso; e' vietato, sollevare polvere per cui sia le murature che i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

3.2.2 Salpamenti

Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione dei lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento sia all'asciutto sia in acqua.

Il materiale salpato, ove debba essere impiegato nella costruzione della scogliera, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Capitolato e le altre istruzioni che potrà impartire in merito la Direzione dei lavori, e verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Si precisa che nulla sarà dovuto all'Impresa per salpamenti effettuati senza ordine scritto dalla Direzione dei lavori o eseguiti, non già allo scopo di sistemare in opera il materiale nella

sede appropriata, ma solamente per rimuoverlo dal luogo dove per qualunque ragione non possa utilmente rimanere.

3.3 DRAGAGGI

3.3.1 *Natura dei materiali*

Il materiale da dragare è costituito, in linea di massima come risulta dalla stratigrafia allegata al progetto.

3.3.2 *Mezzi d'opera*

L'impresa può utilizzare i mezzi d'opera che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite dalle normative vigenti.

3.3.3 *Scarpate*

Ad integrazione di quanto stabilito nel paragrafo sulla forma e principali dimensioni dell'opera, l'area da dragare deve essere raccordata ai fondali esistenti nelle aree adiacenti mediante scarpate con pendenze non superiore a 1/3.

3.3.4 *Destinazione dei materiali dragati*

Qualora il materiale dragato non possa essere utilmente impiegato per la formazione di colmate nell'ambito dello stesso cantiere, esso dovrà essere allontanato e riutilizzato per il recupero ambientale di cave dismesse, e previo parere delle Autorità competenti, sulla scorta delle norme vigenti.

3.3.5 *Relitti o oggetti imprevidi rinvenuti e bonifica bellica e archeologica*

I relitti od oggetti imprevidi, rinvenuti sul fondo da dragare e che siano tali da ostacolare o ritardare il normale avanzamento del lavoro, devono essere rimossi a cura dell'Impresa su ordine scritto della Direzione dei lavori, dopo aver informato il Responsabile del procedimento, ed agendo ai sensi dell'Art 25, comma 1, lettera b-bis, Legge 109/94 e successive modifiche, e dell'Art. 134 del Regolamento DPR 554/1999.

Per quanto riguarda la bonifica da ordigni bellici e le emergenze archeologiche devono essere seguite le procedure previste nei detti casi, promuovendo l'intervento degli organi competenti tramite l'Autorità Marittima. I relativi oneri sono compensati con un apposito nuovo prezzo da concordare ai sensi dell'art. 136 del Regolamento di cui al DPR 554/1999.

3.3.6 *Mantenimento dei fondali*

L'Impresa deve assicurare, a sue spese e carico, il mantenimento dei fondali realizzati fino al collaudo definitivo dei lavori.

3.4 SCOGLIERA IN MASSI NATURALI

All'atto esecutivo si dovrà verificare che le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione siano conformi alle ipotesi adottate nelle verifiche progettuali.

Rientrano nelle opere a gettata le scogliere frangiflutti di massi naturali od artificiali, gli imbasamenti a scogliera per le dighe di tipo misto e per le banchine a gravità, nonché le scogliere di rivestimento per le banchine a scarpa.

La realizzazione delle varie parti di un'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno.

Il programma operativo dei lavori dovrà essere indicato dall'Impresa nel rispetto del tempo utile contrattuale e sottoposto all'approvazione del Direttore dei Lavori.

3.4.1 *Classificazione dei materiali costituenti le opere a gettata in massi naturali e criteri di selezione*

Le scogliere di massi naturali sono formate da materiale suddiviso nelle seguenti categorie:

- a) Tout-venant di cava;
- b) Massi naturali

Il tout-venant di cava è costituito di materiale con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm, distribuito secondo una curva granulometrica il più possibile continua compresa nel fuso che e' indicato dagli elaborati di progetto. La percentuale in peso di materiale di diametro inferiore a 2 cm deve essere al massimo pari al 10%.

I massi naturali vengono impiegati per costituire strati-filtro e mantellate di rivestimento; essi vengono definiti dal progettista secondo classi di peso. Nell'ambito di ogni classe almeno il 50% in peso di materiale deve avere un peso superiore al peso medio della classe ricavato come media aritmetica tra il limite superiore e quello inferiore.

I massi naturali non devono presentare notevoli differenze tra le tre dimensioni e resta, pertanto, stabilito che la loro forma e' definita dai rapporti di appiattimento b/a e di allungamento c/b (con a, b, c i lati del prisma involuppo e $a > b > c$), che devono sempre avere valori superiori a $2/3$ (da cui $c/a > 4/9$).

Nei prezzi di elenco delle varie categorie di materiale lapideo sono comprese oltre le spese di estrazione, anche quelle di trasporto, pesatura, posa in opera nei siti designati e secondo le sagome stabilite, e ogni altra spesa o magistero per il compimento dell'opera a regola d'arte.

Ai fini del più opportuno assortimento dei massi, per gli elementi le mantellate si prescrive che il peso W sia tale che:

$$W_{\max} \leq 1.25 W_{50}$$

$$W_{\min} \geq 0.75 W_{50}$$

essendo W_{50} il valore teorico del peso dell'elemento della scogliera fornito dalle formule di calcolo.

Inoltre, dati secondo le indicazioni convenzionali da letteratura corrente:

$$D_{85}/D_{15} = (W_{85}/W_{15})^{1/3}$$

come indicatore dell'assortimento granulometrico valga quanto indicato nelle tabelle seguenti.

Tabella 5 - Classificazione convenzionale e campo di applicazione relativo

Assortimento granulometrico	D_{85}/D_{15}	Applicazione (convenzionale)
Ridotto	≤ 1.5	Mantellata, berma
Medio	$1.5 \div 2.5$	Strati-filtro
Ampio	$2.5 \div 5.0$	Nucleo

Tabella 6 - Esempi di assortimento

Stretto $D_{85}/D_{15} < 1.5$		Medio $1.5 < D_{85}/D_{15} < 2.5$		Ampio $D_{85}/D_{15} > 2.5$	
Classe	D_{85}/D_{15}	Classe	D_{85}/D_{15}	Classe	D_{85}/D_{15}
15÷20 t	1.10	1÷9 t	2.08	50÷1000 kg	2.71
10÷15 t	1.14	1÷6 t	1.82	20÷1000 kg	3.68
5÷10 t	1.26	100÷1000 kg	2.15	10÷1000 kg	4.64
3÷7 t	1.33	100÷500 kg	1.71	10÷500 kg	3.68
1÷3 t	1.44	10÷80 kg	2.00	10÷300 kg	3.10
300÷1000 kg	1.49	10÷60 kg	1.82	20÷300 kg	2.46

I massi estratti dalle cave devono essere selezionati in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentano lesioni, o comunque si presentino non idonei.

La Direzione dei lavori, secondo le esigenze, ha facoltà di dare la precedenza al carico di massi di determinata categoria; come pure può ordinare l'estrazione ed il trasporto in opera di massi di una determinata categoria anche se in cava fossero già pronti massi di altre dimensioni che, in conseguenza, dovranno rimanere in sosta.

L'Impresa, pertanto, è obbligata a corrispondere prontamente, e senza pretendere indennizzo alcuno, ad ogni richiesta di più costose manovre e di modalità esecutive più onerose.

L'Impresa deve sollecitamente allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione dei lavori non ritenga idonei ad un utile impiego.

I massi dovranno provenire da cave accettate dalla Direzione Lavori.

3.4.2 Costruzione della scogliera

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

I materiali di cava per la formazione del nucleo e i massi naturali fino a 1000 kg potranno essere versati direttamente da automezzi o da bettoline. Tale valore può essere elevato a 3000 kg sempreché le prove di caduta diano sufficienti garanzie per l'integrità del masso. I massi di peso superiore a 1000 kg dovranno essere posizionati individualmente con attrezzature opportune.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi (o addirittura tutto il carico) per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette di accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto, o infine quando risulti o si possa temere una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che spetti indennità alcuna all'Appaltatore.

In casi particolari il Progettista può prescrivere modalità speciali di costruzione della scogliera.

La costruzione deve essere effettuata a tutta sagoma salvo l'eventuale massiccio di sovraccarico, procedendo per tratte successive che non devono avere lunghezze superiori a 40 m (quaranta) e che dovranno essere rapidamente completate secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte.

La mantellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni in conseguenza di mareggiate nel corso dei lavori.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti di scogliera la Direzione dei lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'Impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento; in particolare, disporrà i necessari lavori di rifiorimento, ove la scogliera risulti deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

Si ammette che la sagoma esecutiva della scogliera, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo - per la scarpata verso riva e per la scarpata e la berma della mantellata - di più o meno m 0,50.

In qualsiasi momento i rilievi delle scogliere eseguite potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi e riparazioni spetti indennità alcuna all'Impresa; potrà, altresì senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia dell'Amministrazione, essendo in tal caso obbligata l'Impresa a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei lavori, oppure fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli se caduti in mare e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei lavori.

In caso di forza maggiore valutata mediante ondometro o attraverso dati in possesso della Rete Ondametrica Nazionale, verranno riconosciuti e compensati solo i danni subiti dalla scogliera eseguita in tutti i suoi strati e rilevata dalla D. L., nonché i danni verificatisi nelle tratte in corso di esecuzione di lunghezza non superiore a 40 m (quaranta).

I danni subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le suddescritte modalità, rimangono a carico dell'Impresa.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei lavori, oppure fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli se caduti in mare e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei lavori.

3.4.3 Scogliere per scanni d'imbasamento

Prima di iniziare la posa in opera, e sulla scorta di adeguati campionamenti e verifiche, deve essere controllata a cura e spese dell'impresa e con il consenso della Direzione dei lavori la rispondenza dei criteri adottati in progetto per l'appoggio del manufatto.

Gli spianamenti subacquei delle scogliere d'imbasamento vanno effettuati dopo un congruo periodo di assestamento della scogliera con le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

3.5 PALIFICATE

Si premette che per i criteri di progetto, le indagini geotecniche e la determinazione dei carichi limite ed ammissibile del singolo palo o della palificata devono essere conformi alle vigenti norme tecniche e che anche le caratteristiche dei diversi materiali impiegati nella costruzione dei pali devono risultare conformi a quanto prescritto dalle normative.

Prima di iniziare il lavoro di trivellazione l'Impresa esecutrice deve presentare: la pianta della palificata con l'indicazione alla posizione planimetrica di tutti i pali inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo; un programma cronologico di trivellazione dei pali, elaborato in modo tale da eliminare o quanto meno minimizzare gli effetti negativi della trivellazione sulle opere vicine e sui pali già realizzati.

I pali di qualsiasi tipo devono essere realizzati secondo la posizione e le dimensioni fissate nei disegni di progetto con la tolleranza – sulle coordinate planimetriche del centro del palo – del 10% del diametro del palo, e comunque non oltre i 10 cm.

Il calcestruzzo dei pali deve essere confezionato con inerti ed acqua rispondenti alle norme vigenti e con un quantitativo di cemento non inferiore a quelli indicati al paragrafo 2.17.2 e presentare una resistenza caratteristica a 28 giorni R_{ck} non inferiore a 300 kg/cm^2 , come stabilito dal progettista.

Il calcestruzzo occorrente per la costruzione dei pali può provenire anche da appositi impianti di confezionamento, purché i prelievi per le prove di accettazione regolamentari vengano eseguiti nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto e siano osservate – per quanto applicabili – le prescrizioni della norma vigente. Gli additivi eventualmente impiegati negli impianti di confezionamento devono risultare chiaramente indicati e comunicati alla Direzione dei lavori cui spetta riconoscerne l'ammissibilità sulla base di un'ideale documentazione anche sperimentale.

Il calcestruzzo per la formazione dei pali va messo in opera con modalità dipendenti dalle attrezzature impiegate e in maniera tale che risulti privo di altre materie, specie terrose.

Nei pali trivellati di grande diametro, per garantire un corretto e completo riempimento dei fori predisposti, il calcestruzzo deve avere uno slump compreso tra i valori di 160 e 200 mm.

Nei paragrafi 3.5.1 e 3.5.3 vengono indicate prescrizioni specifiche concernenti i vari tipi di pali di cemento armato e di acciaio.

Il paragrafo 3.5.4 fissa i criteri e le modalità da seguire nelle prove di carico sui pali di fondazione.

3.5.1 Pali trivellati

I pali trivellati sono eseguiti previa asportazione di terreno mediante attrezzature a percussione o a rotazione.

La perforazione avviene all'interno di tubazioni di rivestimento, o senza rivestimento, o in presenza di fanghi bentonitici (vedi punto successivo).

La perforazione senza rivestimento può essere adottata soltanto nei terreni coesivi di consistenza media o elevata e in assenza di falda.

La perforazione con tubazione di rivestimento (infissa a percussione o a rotazione) può, invece, essere adottata in tutti i terreni: la tubazione di rivestimento è formata da tubi collegati mediante manicotti filettati ed è dotata all'estremità inferiore di un tubo corona. Tuttavia, in presenza di terreni sabbiosi e sabbioso-limosi, suscettibili di sifonamento, la perforazione deve essere eseguita con varie precauzioni, quali la tubazione in avanzamento mantenendo

il livello dell'acqua nella tubazione costantemente al di sopra di quello più elevato delle falde interessate dalla perforazione.

L'armatura deve essere mantenuta in posto mediante opportuni distanziatori atti a garantire la centratura della gabbia nei confronti del foro ed avere un copriferro netto minimo pari a 5 cm rispetto alle barre longitudinali. Il confezionamento e la posa in opera della gabbia devono essere eseguiti in modo da assicurare in ogni sezione tassativamente la continuità dell'armatura: a tal fine l'Impresa dovrà presentare al Direttore dei lavori il programma di assemblaggio dei vari tronchi della gabbia in relazione all'attrezzatura che intende impiegare per la posa in opera.

Con un calcestruzzo di idonea lavorabilità si ottiene, in generale, un sufficiente costipamento per peso proprio; il getto del calcestruzzo deve essere prolungato di almeno 0,5 m al di sopra della quota di sommità prevista; occorre tenere sotto attento controllo il volume di calcestruzzo immesso nel foro per confrontarlo con quello corrispondente al diametro nominale del palo.

Il calcestruzzo va messo in opera con continuità mediante un tubo convogliatore in acciaio, così da non provocare la segregazione della malta dagli inerti e la formazione di vuoti dovuti alla presa difettosa del calcestruzzo, a causa di insufficiente altezza di calcestruzzo nel tubo convogliatore, di inadeguata lavorabilità del calcestruzzo, di estrazione ritardata della tubazione di rivestimento e del tubo convogliatore.

Il sollevamento della tubazione di rivestimento e del tubo convogliatore deve essere eseguito in modo da evitare il trascinarsi del calcestruzzo.

3.5.2 Impiego di fanghi bentonitici

La perforazione in presenza di fango bentonitico viene eseguita in quasi tutte le situazioni di terreno; il fango deve assumere consistenza tale da evitare fenomeni di sgrottamento e sifonamento del terreno: particolare attenzione va posta alla perforazione in presenza di terreni ad elevata permeabilità per le perdite di fango e i conseguenti bruschi abbassamenti di livello del fango con pericolo per la stabilità delle pareti del foro.

Il fango viene ottenuto miscelando, fino a formare una sospensione finemente dispersa, acqua, bentonite in polvere e additivi eventuali (disperdenti, sali tampone, ecc.).

La scelta del tipo di bentonite (certificato dal fornitore) deve essere fatta in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo. Il dosaggio in bentonite (espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua) deve risultare non inferiore al 4% e non superiore al 10% e, comunque, essere tale da mantenere la stabilità dello scavo. Le attrezzature impiegate per la preparazione della sospensione devono assicurare la suddivisione minuta delle particelle di bentonite sospese.

In ogni caso vanno installate vasche di "maturazione" del fango, nelle quali questo deve rimanere per un tempo adeguato, prima del suo impiego nella perforazione.

Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego devono essere comprese entro i limiti seguenti:

- peso specifico: non superiore a 1,10 t/m³
- viscosità Marsh: compresa tra 30 sec. e 60 sec.
- temperatura: ≥ 5 °C.

Nelle formazioni argillose compatte, il fango non deve tendere a cedere acqua e a rigonfiare le formazioni medesime.

Prima di porre in opera l'armatura e di iniziare il getto del calcestruzzo è necessario pulire il fondo del foro e controllare la lunghezza del foro stesso.

3.5.3 Pali di acciaio

I pali tubolari di acciaio possono essere a sezione circolare cilindrici o tronco conici, lisci o corrugati, e possono essere infissi aperti o chiusi inferiormente, a seconda dei terreni di fondazione. Il diametro, lo spessore e le lunghezze dei pali devono corrispondere alle indicazioni dei disegni di progetto.

L'estremità inferiore del palo è munita di una "scarpa" posta all'interno del palo, il cui spessore deve essere almeno uguale allo spessore del palo e la cui lunghezza non inferiore al diametro del palo stesso.

I pali, oltre che risultare conformi alle norme tecniche, dovranno essere costituiti mediante elementi di acciaio aventi composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla norma vigente per le varie classi di qualità degli elettrodi rivestiti impiegati.

Nel dimensionare la sezione del palo nei confronti delle sollecitazioni di progetto va previsto un sovrappessore nei confronti della corrosione, tenendo conto che un basso tenore di carbonio rende l'acciaio più agredibile.

I tubi di acciaio utilizzati per le palificazioni devono essere convenientemente diritti e privi di difetti di costruzione, intendendosi come difetti le variazioni in meno del 12,5% dello spessore teorico.

L'acciaio costituente i tubi sarà del tipo S 355 J (fy: 355 MPa)

Le tolleranze, rispetto ai valori teorici, sono le seguenti:

- sul diametro esterno: $\pm 1\%$
- sullo spessore: $- 12,5\%$
- sul peso del singolo tubo: per tutti i diametri $+ 10\%$, $- 5\%$.

Gli elementi tubolari occorrenti per la formazione dei pali devono essere marcati con i seguenti contrassegni:

- nome o marchio del fabbricante
- monogramma API
- diametro e peso nominali
- tipo di acciaio
- procedimento di fabbricazione
- lunghezza.

I profilati cavi di cui alla presente specifica devono essere fabbricati mediante saldatura a resistenza elettrica o ad arco sommerso. I profilati cavi fabbricati mediante un processo continuo non devono contenere saldature utilizzate per unire i tratti di nastro laminato piano prima della formatura del profilato cavo. Il caso dei profilati ottenuti con il procedimento di saldatura elicoidale è trattato in apposito articolo.

L'Impresa dovrà esibire alla Direzione Lavori il parere favorevole dell'Istituto Italiano della saldatura sulle modalità di esecuzione, le tipologie, i procedimenti di saldatura ed il materiale di apporto che intende impiegare. L'Impresa sottoporrà, secondo le modalità nel seguito specificate, le strutture saldate al controllo dell'Istituto Italiano della Saldatura che provvederà all'esame della preparazione dei lembi e di tutte le saldature, ad assistere ai controlli o ad eseguirli direttamente. Il procedimento di saldatura deve essere qualificato dall'Istituto Italiano della Saldatura.

Le prove di carico sui pali devono essere condotte in conformità di quanto prescritto dal successivo paragrafo 3.5.4.

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 7 della norma UNI 10219-1.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici, con riferimento a certificati di cui al punto 3.1.B della norma UNI 10204 (menzionato anche nella UNI 10021), sulla fornitura e l'esecuzione prove di cui ai paragrafi:

- 7.1 - Tipi e controlli delle prove;
- 7.2 - Tipi di documenti di controllo;
- 7.3 - Controlli e prove dei prodotti.

Le prescrizioni relative al prelievo dei saggi sono riportate al capitolo 8 della norma UNI 10219-1. In particolare valgono i paragrafi:

- 8.1 - Frequenza delle prove;
- 8.2 - Preparazione dei saggi e delle provette.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Norma EN 10204 e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei prodotti, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

Le prescrizioni inerenti ai controlli e alle prove sono riportate al capitolo 9 della norma UNI 10219-1. In particolare valgono i paragrafi:

- 9.1 - Analisi chimica;
- 9.2 - Prove meccaniche;
- 9.2.1 - Prove di trazione;
- 9.2.2 - Prove di resilienza;
- 9.3 - Esame visivo e controllo dimensionale.

Per i profilati saldati a resistenza elettrica vale quanto previsto nella norma UNI EN 10219-1 par. 9.4.2.

Le saldature longitudinali ad arco sommerso eseguite automaticamente per la realizzazione dei tubi o dei conci elementari dovranno essere sottoposte almeno ai seguenti controlli:

- controllo radiografico (con procedimento eventualmente automatizzato) di un campione di ogni tubo pari ad almeno 40cm di saldatura nel tratto iniziale di tubo (testata) e 40cm di saldatura nel tratto finale di tubo (coda) per lunghezze complessive del tubo fino a 24m; per lunghezze del tubo superiori a 24m, anche 40cm di saldatura nella mezzeria dello stesso;
- controllo ultrasonoro (con procedimento eventualmente automatizzato) di tutta l'estensione della saldatura per ogni tubo.

Le saldature trasversali ad arco sommerso eseguite automaticamente per la realizzazione dei tubi o dei conci elementari dovranno essere sottoposte ai seguenti controlli minimi:

- controllo radiografico (con procedimento eventualmente automatizzato) di 40cm di lunghezza;
- controllo ultrasonoro (con procedimento eventualmente automatizzato) di tutta l'estensione della saldatura.

In merito ai criteri di accettazione vale quanto specificato nella UNI 10219-1 par. 9.4.

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 10 della norma UNI 10219-1.

Si prevede la possibilità di confezionare il tubo mediante la giunzione con conci da assemblare in cantiere e con l'impiego di saldature testa a testa a completa penetrazione. Il progetto della suddivisione in conci e la specifica di saldatura dovranno essere sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori e all'Istituto Italiano della Saldatura secondo quanto specificato al punto D del presente articolo. Le saldature dovranno essere di classe I, ai sensi della vigente normativa sulle costruzioni in acciaio e della norma CNR UNI 10011; in particolare, si prevede il controllo radiografico del 100% delle saldature di giunzione dei conci. In merito al caso d'impiego di procedimento di saldatura elicoidale di lamiera o nastri si veda la specifica voce di capitolato.

L'Impresa sottoporrà per approvazione al Direttore Lavori, i disegni d'officina dei tubi nei quali riceverà il contenuto dei disegni di progetto dettagliando inoltre almeno:

- schemi di marcatura e criteri di identificazione dei pezzi;
- caratteristiche dei materiali adottati e dei procedimenti di saldatura (sia industriali che di cantiere) che intende impiegare o il rimando ad apposite specifiche scritte e sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori;
- tipologia, dimensioni e posizione delle saldature al tubo dei gargami;
- posizione, dimensioni, criteri di realizzazione di tutte le forature previste nel progetto o richieste per esigenze di movimentazione dei pezzi;
- rappresentazione dello schema di movimentazione;
- rappresentazione del sistema di posizionamento (dima);
- tolleranze di fabbricazione (conformemente a quanto previsto nel presente capitolato).

L'Impresa redigerà una procedura scritta del sistema di infissione e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

Tale procedura dovrà:

- definire le modalità di movimentazione dei tubi;
- definire le modalità di posizionamento dei tubi in sito (sollevamento, impiego di dime, ecc.);
- individuare la tipologia dei mezzi.

L'infissione dovrà avvenire secondo le modalità seguenti:

- vibrazione per i primi dieci metri;
- vibrazione o battitura per la restante lunghezza del tubo.

Per i restanti aspetti vale quanto indicato sui disegni di progetto.

Eventuali modifiche alle prescrizioni di cui sopra dovranno essere concordate con la Direzione Lavori. Inoltre, il progetto della dima di posizionamento dovrà essere sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori.

Se durante l'infissione si verificassero disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, il tubo dovrà essere rimosso e reinfisso o sostituito, se danneggiato, a totale spesa dell'Impresa.

Le attività dovranno poter essere svolte anche in presenza di una corrente pari a 1.0m/s.

In merito alle tolleranze di infissione vale quanto segue:

- Tolleranza di verticalità: il disassamento angolare massimo rispetto alla verticale ammesso è del quattro per mille (rispetto alla lunghezza del tubo) nelle direzioni perpendicolare e parallela all'allineamento del palancolato;
- Tolleranza planimetrica: è ammesso uno scostamento massimo di ± 30 mm dell'asse della palanca rispetto agli assi dell'allineamento;
- Quota di estradosso parete rispetto al progetto: scostamento massimo pari a ± 20 mm.

In ogni caso dovrà essere garantita l'integrità e la continuità della ingargamatura fra palanca e tubo.

3.5.4 Prove di carico

Prima dell'inizio della costruzione della palificata devono essere eseguiti uno o più pali pali pilota; l'ubicazione di tali pali deve essere stabilita dalla Direzione dei lavori e risultare esattamente dai verbali che verranno redatti sulle prove eseguite.

Le prove di carico per la determinazione del carico limite del palo singolo devono essere spinte fino a valori del carico assiale tali da portare a rottura il complesso palo-terreno, o comunque tali da consentire di ricavare significativi diagrammi abbassamenti-carichi e abbassamenti-tempi.

Per le prove di collaudo, i pali di prova verranno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e saranno indicati dalla Direzione dei lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali, con un minimo di due.

Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo.

Ove previsto in progetto, l'Impresa è tenuta ad effettuare sui pali prove di carico orizzontale, prove estensimetriche, carotaggi sonici, ecc.; le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

3.6 CASSONCINI ANTIRIFLETTENTI

3.6.1 Costruzione dei cassoncini antiriflettenti

I cassoncini cellulari monolitici di cemento armato devono avere forma, dimensioni ed armature idonee per resistere agli sforzi a cui potranno essere assoggettati nelle diverse condizioni e posizioni, nelle quali verranno a trovarsi. I disegni dei cassoni, costituenti gli allegati di progetto, rappresentano, nei calcoli e nei dettagli costruttivi, la scelta strutturale, operata dal progettista. L'Impresa, dopo affidamento, deve presentare nel più breve tempo elaborati di verifica sui dettagli costruttivi dei cassoni. I giunti verticali tra i cassoni non devono eccedere i 15 cm (quindici) di larghezza; i cassoni, inoltre, devono risultare perfettamente allineati: sulla parete verso il mare non sarà ammessa, comunque, una tolleranza eccedente i 10 cm (dieci), in più o meno rispetto al piano verticale previsto. Le pareti devono essere armate anche nelle zone in cui teoricamente non occorrerebbero armature metalliche, per far fronte ad eventuali sforzi anomali sia durante le operazioni di trasporto e posa in opera, sia per effetto dell'azione dinamica del mare.

Si prevede l'utilizzo di cassoncini che abbiano le pareti esterne opportunamente finestrate per l'abbattimento del coefficiente di riflessione delle onde. Le celle interne del cassone saranno riempite con calcestruzzo magro e scogli di 1^a categoria. Sul cassone sarà realizzata una sovrastruttura in cemento armato fino alla quota di calpestio prevista in progetto. Verrà utilizzato calcestruzzo pigmentato opportunamente per l'ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico. In tale sovrastruttura si prevede la realizzazione di un cunicolo di servizio nonché l'arredo finale con gli ausili all'ormeggio, e la dotazione impiantistica (idrico-sanitaria, elettrica, illuminotecnica, informatica e segnali).

Il progetto esecutivo riporterà tutte le specifiche costruttive necessarie per l'esatto adempimento. In qualsiasi momento i rilievi del molo eseguito potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi e riparazioni spetti indennità alcuna all'Impresa; potrà, altresì senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia della Direzione Lavori, essendo in tal caso obbligata l'Impresa a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

La sovrastruttura deve essere eseguita in opera, curando la predisposizione di giunti nel calcestruzzo della sovrastruttura in corrispondenza di sezioni opportune.

Prima dell'inizio del getto la Direzione dei lavori controlla la regolare preparazione e dà l'autorizzazione al getto per iscritto, senza che ciò sollevi l'impresa dalla responsabilità dell'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il getto del conglomerato deve avvenire per strati uniformi non superiori ai 30 cm impiegando vibratore adeguato al tipo di lavoro ed accettato dal Direttore dei lavori.

Nel tratto di sovrastruttura corrispondente ad ogni singolo cassone il getto va ultimato nello stesso giorno; solo in caso di forza maggiore il Direttore dei lavori può autorizzare l'interruzione del getto, prescrivendo però la posizione ed il profilo per la ripresa; la superficie superiore, ove non indicato diversamente dai disegni di progetto, va rifinita con strato di usura antisdrucchiolevole e salvaspigolo di acciaio, preferibilmente inossidabile, compensati a parte.

A getto avvenuto l'impresa deve provvedere alla protezione delle superfici esposte e con l'innaffiamento giornaliero per tutta la durata della stagionatura, oppure con irrorazione di idonei prodotti antievaporanti preventivamente accettati dalla Direzione dei lavori.

Lo smontaggio delle carpenterie dovrà avvenire solo dopo il periodo che fisserà il Direttore dei lavori e, comunque, non prima di sette giorni dal getto.

L'Impresa deve tenere a disposizione della Direzione dei lavori, in cantiere, apposito registro, firmato dal responsabile del cantiere, dai quale risulti la data di inizio e fine dei getti, il loro dosaggio di cemento e la data del disarmo.

Il rinfianco dei cassoni deve essere eseguito con pietrame di pezzatura fino a 50 kg di caratteristiche accettate dalla Direzione dei lavori: esso va eseguito dopo l'affondamento dei cassoni in sito e prima della costruzione della sovrastruttura; la percentuale di elementi inferiori a 5 kg non deve superare il 10%.

Il materiale di pezzatura più grossa va disposto in corrispondenza dei giunti tra i cassoni, senza che per questa selezione l'impresa abbia nulla a pretendere. La scarpa del rinfianco di pietrame deve essere quella indicata in progetto.

3.6.2 Posa in opera dei cassoncini antiriflettenti

A costruzione avvenuta, dopo la necessaria stagionatura, il cassone – varato ed opportunamente appesantito con zavorra (solida o liquida) per il galleggiamento e la navigazione – va preso a rimorchio e trasportato in sito. Ove non previsto diversamente in progetto è lasciata la facoltà all'impresa, sotto la sua responsabilità, di adottare le modalità idonee ad impedire l'ingresso di acqua marina nelle celle durante la fase di trasporto.

L'Impresa deve presentare, per il visto della Direzione dei lavori, i calcoli statici e di navigabilità dei cassoni ed i relativi disegni costruttivi di dettaglio.

L'Impresa deve provvedere a sua cura e spese al dragaggio eventualmente necessario per rendere navigabile il percorso previsto dal cantiere al luogo di collocamento dei cassoni.

In sito, ogni cassone va affondato mediante graduale zavorramento delle celle con acqua di mare, fino a farlo adagiare nella posizione fissata in progetto e confermata dal Direttore dei lavori.

È sempre consigliabile eseguire l'affondamento del cassone in condizioni di mare calmo. Qualunque difficoltà o inconveniente che si presentasse durante le fasi di cui sopra, ricadrà negli oneri a carico dell'impresa. In caso di errato posizionamento il cassone verrà riportato in condizione di galleggiamento per ripetere in altro momento la manovra di posa.

Lo zavorramento per l'affondamento va effettuato in modo tale da assicurare la stabilità del cassone in tutte le fasi dell'affondamento stesso, evitando inclinazioni e fuori piombo.

Successivamente si provvederà al riempimento delle celle con il materiale previsto in progetto, secondo le modalità risultanti dai calcoli.

Il riempimento delle celle deve generalmente avvenire per strati non più alti di 2 m – salvo diverse previsioni del progetto o diverse disposizioni della Direzione dei lavori – in scomparti alternativamente simmetrici rispetto agli assi baricentrici, così da non provocare squilibri nel cassone rispetto al suo posizionamento originario.

Nel caso di riempimento con calcestruzzo, le riprese dei getti successivi di riempimento delle celle vanno eseguite in modo tale da assicurare un buon collegamento tra i getti, evitando peraltro di sovrapporre calcestruzzi ancora allo stato plastico. Negli interstizi risultanti tra cassoni di banchina contigui vanno collocati, nelle apposite "chiavi" predisposte sulle pareti delle fiancate dei cassoni stessi, sacchetti di juta ripieni di calcestruzzo cementizio plastico. Possono essere ammessi idonei sistemi alternativi, purché previsti in progetto o approvati preventivamente dal Direttore dei lavori.

Il trasporto e la posa in opera dei cassoni devono essere effettuati dall'Imprese con l'impiego di mezzi, macchinari ed accorgimenti idonei perché il lavoro risulti tecnicamente bene eseguito; durante tali operazioni l'impresa, in quanto unico responsabile, deve curare la perfetta efficienza della segnaletica fissa e mobile, affinché il lavoro risulti attuato secondo le prescrizioni.

La Direzione dei lavori, durante la fase di posa in opera dei cassoni, può richiedere che i palombari impiegati siano di propria fiducia e può fare controllare con sommozzatore, o proprio palombaro, tutte le operazioni subacquee senza che all'impresa spetti alcun maggiore compenso per l'assistenza fornita.

Malgrado tutti i controlli effettuati dalla Direzione dei lavori, unico responsabile dell'esecuzione dei lavori rimane sempre l'impresa.

3.7 MASSI GUARDIANI IN CALCESTRUZZO ARMATO

3.7.1 Confezione dei massi guardiani

I massi guardiani in calcestruzzo armato avranno forma parallelepipedica e dimensioni 1x0,5x1 m, con 4 fori di diametro da 10 cm, armature disposte e dimensionate opportunamente per resistere agli sforzi cui detti massi potranno essere soggetti come meglio specificato nel progetto allegato al presente Capitolato.

Il calcestruzzo deve essere confezionato con cemento pozzolanico o d'altoforno, deve essere adatto per un ambiente fortemente aggressivo (ambiente marino) e possedere le seguenti caratteristiche:

- classe di resistenza C28/35,
- classe d'esposizione XS1,
- classe di consistenza S4,
- peso specifico minimo 24 kN/m³
- rapporto acqua cemento 0,45
- diametro massimo degli inerti d=45 mm.

Il quantitativo di cemento non deve, comunque, scendere al di sotto di 300 kg/m³ per non compromettere i requisiti di durabilità del calcestruzzo.

Le casseforme - metalliche o in legname - devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo. Esse devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte.

Per la presa ed il sollevamento dei massi possono saranno applicati sugli stessi golfari in acciaio, entro cui far passare le catene di sospensione.

L'Impresa deve tempestivamente approntare casseforme in numero sufficiente, in modo da assicurare la produzione di massi richiesta dal programma di costruzione.

I piazzali del cantiere per la costruzione dei massi artificiali devono risultare - a cura e spese dell'Impresa - regolarmente spianati, orizzontali e ricoperti da un sufficiente strato di calcestruzzo, oppure di sabbia grossa e di pietrisco di cava battuto in modo che la faccia inferiore dei massi riesca anch'essa perfettamente piana.

Le pareti interne delle casseforme devono essere preventivamente trattate con opportuni preparati disarmanti al fine di evitare distacchi di conglomerato all'atto del disarmo.

L'acciaio per le armature deve essere fornito in barre dalle sezioni e lunghezze prescritte in progetto, da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati. Le giunzioni sono di norma vietate: solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione, da effettuare secondo le norme tecniche vigenti di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Prima di iniziare il getto la Direzione Lavori accerterà lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

Ciascun masso dovrà essere ultimato nello stesso giorno in cui è stato iniziato il getto.

La vibrazione dei getti dovrà essere particolarmente curata per conseguire la massima compattezza del conglomerato.

I massi devono rimanere nelle loro casseforme tutto il tempo necessario per un adeguato indurimento del calcestruzzo, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori e dalle norme vigenti in merito.

Al sollevamento ed al trasporto dei massi al sito di impiego o al deposito non potrà procedersi se non dopo trascorso il tempo necessario all'indurimento, a giudizio della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa è l'unica responsabile della buona riuscita dei massi: quei massi che si riscontrassero lesionati o difettosi dopo il disarmo non saranno pagati.

In apposito registro, va tenuta nota delle date di costruzione, disarmo, indurimento e posa in opera dei massi: ogni elemento confezionato verrà individuato con un numero di serie progressivo che verrà riportato sull'elemento, unitamente alla data di getto, con caratteri permanenti e facilmente leggibili a distanza.

3.7.2 Posa in opera dei massi guardiani

I massi guardiani devono essere collocati in sito mediante gru apposite o pontoni a bigo con l'ausilio del palombaro, ed essere accompagnati sotto acqua con i mezzi di sospensione, finché abbiano occupato la posizione prescritta.

La posizione reciproca dei massi dovrà essere tale da non indurre nei materiali sollecitazioni inammissibili, specie in prossimità degli spigoli.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti la Direzione Lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'Impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento; in particolare, disporrà i necessari lavori di riposizionamento.

In qualsiasi momento i rilievi potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi e riparazioni spetti indennità alcuna all'Impresa; potrà, altresì senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un palombaro di fiducia della Stazione appaltante, essendo in tal caso obbligata l'Impresa a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione Lavori, oppure fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli se caduti in mare e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione Lavori.

In caso di forza maggiore valutata mediante ondometro o attraverso dati in possesso della Rete Ondametrica Nazionale, verranno riconosciuti e compensati solo i danni subiti nelle tratte eseguite e rilevate dalla D. L., nonché i danni verificatisi nelle tratte in corso di esecuzione di lunghezza non superiore a 40 m (quaranta).

I danni subiti nelle tratta incompleta, ma non condotta secondo le sopra descritte modalità, rimangono a carico dell'Impresa.

Nella manovra per la posa in opera dei massi artificiali, l'Impresa deve adoperare i necessari segnali di direzione fissi e mobili entro e fuori acqua e sul fondo, ed ogni altro sistema di segnalazione e di controllo affinché il lavoro riesca secondo le prescrizioni; l'apertura dei giunti verticali tra i massi non deve eccedere mediamente i 5 cm.

La Direzione Lavori ha la facoltà di far verificare e sorvegliare dal proprio personale tutte le operazioni subacquee durante l'intero svolgimento del lavoro.

In ogni caso l'Impresa resta l'unica responsabile della regolare esecuzione del lavoro secondo le prescrizioni impartite.

Il volume dei massi che cadessero in mare per qualsiasi causa (anche di forza maggiore) o di quelli che non venissero dati in opera nel modo prescritto ed infine di quelli che eventualmente si danneggiassero durante le operazioni di trasporto e di posa in opera, non sarà iscritto in contabilità o verrà dedotto dalle quantità che eventualmente si trovassero già iscritte in contabilità, restando ad esclusivo carico dell'Impresa.

3.8 CALCESTRUZZI IN ACQUA E MURATURE

3.8.1 Calcestruzzo gettato entro casseri

Le paratie o casseri in legname, occorrenti per il contenimento di conglomerato per l'esecuzione del previsto getto, possono essere formati con pali, tavoloni o palanche infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento disposti in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni necessarie.

I tavoloni debbono essere battuti a preciso contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'appaltatore a sue spese estratto e sostituito, o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'impresa munite di adatte cerchiature di ferro, per evitare scheggiature o altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando la Direzione dei lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali, o dei tavoloni, debbono essere munite di puntazza di ferro. Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, dopo la loro infissione fino a rifiuto.

Quando non sia opportuno procedere come sopra indicato, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente, sulla fronte dei pali infissi verticalmente, verso lo scavo e possono essere assicurati ai pali stessi con robusta chiodatura, in modo da formare una parete resistente, mentre si deve provvedere a collegare con tiranti le due linee opposte di pali per mantenere la larghezza prevista del getto durante il versamento del calcestruzzo.

Le casseforme vanno dimensionate in relazione all'opera da costruire: se di legname, devono essere di pino o di abete. La struttura e le dimensioni delle parti costituenti i casseri devono essere tali da assicurare la indeformabilità sotto la spinta del calcestruzzo fresco, nonché la tenuta.

L'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, dovrà variare e irrobustire la struttura delle casseforme: nessun compenso spetta all'impresa per le variazioni e le modifiche in tal senso richieste.

Le paratie di contenimento del conglomerato versato in acqua devono essere costruite con l'ausilio del palombaro e di mezzi idonei, costituite da palancole di spessore superiore 5 cm, accostate l'una all'altra a filo vivo od a battente, infisse convenientemente nel fondo marino, sostenute da pali in legno o di ferro battuti a rifiuto, con diversi ordini di filagne e di tiranti fissati con bulloni, staffe e chiodi in modo da non subire apprezzabili deformazioni.

Le palancole devono sporgere non meno di 50 cm sul livello medio del mare. Il cassero deve risultare a perfetta tenuta; le connessioni dei tavoloni vanno tamponate con strisce di tavola chiodate. Al piede del cassero sarà disteso un telo geotessile, fermato al fondo con scapoli di pietrame e risvoltato almeno per 1 m lungo le pareti, chiodandolo alle pareti medesime.

Analogo rivestimento va eseguito in corrispondenza delle pareti interne del cassero.

Lo smontaggio va effettuato togliendo prima i pali, poi i telai, i tiranti ed infine le tavole.

Si definisce, ai fini contabili, "conglomerato in acqua" quando il versamento viene eseguito a partire da 0,50 m sotto il livello medio del mare verso il basso.

Quando il conglomerato sia da versare in acqua, devono impiegarsi tramogge, casse a fondo apribile, pompe collegate all'autobetoniera, o altri mezzi di immersione prescritti dalla Direzione dei lavori, operando con la diligenza necessaria per impedire la separazione degli inerti e il dilavamento del conglomerato.

Nella fase di versamento si deve ricorrere all'opera del palombaro, il quale verificherà la superficie esterna del cassero e libererà la superficie del conglomerato da sedimenti e residui formati nel periodo di sosta. Il getto, comunque, non dovrà essere sospeso se non sarà stato prima ultimato lo strato orizzontale di base sull'intera estensione.

Nella ripresa del getto la superficie dello strato di base va accuratamente ispezionata e liberata dalle materie estranee e sedimenti lattiginosi.

Nel getto la Direzione dei lavori può ordinare che sia inglobato pietrame in scapoli, nella quantità e nel modo da essa stabiliti.

Ultimato il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il conglomerato va fatto maturare per tutto il tempo necessario per raggiungere il richiesto grado di indurimento.

Avvenuto lo smontaggio delle paratie, la superficie delle opere, in acqua e fuori acqua, sarà regolarizzata con malta confezionata con il medesimo legante del conglomerato, eventualmente additivata con prodotti approvati dalla Direzione dei lavori.

3.8.2 Muratura in genere

Per l'esecuzione delle murature l'impresa è tenuta ad operare in conformità di quanto prescritto dalle Norme tecniche vigenti.

La costruzione delle murature va, in particolare, eseguita assicurando il pieno collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse con avanzamento il più possibile uniforme in altezza. Essa deve procedere per strati orizzontali a filari rettilinei; i giunti devono essere perpendicolari tra loro e alla superficie esterna.

All'innesto coi muri da costruire in tempi successivi vanno lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0 °C; quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, i lavori possono procedere nelle ore diurne, purché al termine della giornata siano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Nella costruzione delle murature va particolarmente curata la esecuzione di spigoli, voltine, piattabande, archi, lasciando i necessari cavi, sfondi, canne e fori.

3.9 OPERE IDRAULICHE

3.9.1 *Requisiti dei materiali*

I materiali da impiegare nei lavori debbono corrispondere ai requisiti in seguito stabiliti.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, viene fatta di volta in volta in base al giudizio della Direzione dei Lavori, la quale per i materiali da acquistare, può rifiutare in proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà.

L'esecuzione di ogni categoria di lavoro dovrà essere effettuata in modo che le opere finite, sia elementari che nel complesso dell'Appalto, siano eseguite a perfetta regola d'arte e siano funzionanti.

Le quote indicate negli elaborati dovranno essere tutte verificate a cura dell'Appaltatore e preliminarmente all'esecuzione delle opere.

L'esecuzione dovrà essere rispondente alle norme tecniche dettate da leggi, regolamenti e circolari vigenti, anche se emanate in corso d'opera, nonché alle prescrizioni generali e particolari contenute nei Capitolati Speciali tipo relativi ai lavori simili, editi dal Ministero dei Lavori Pubblici, ultima edizione, nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

3.9.2 *Collettori, pozzetti di ispezione e modalità di posa in opera*

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione deriva dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, di modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori, in conformità delle norme vigenti.

I tubi, i raccordi e gli apparecchi da impiegare, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche tecniche idonee .

La posizione esatta cui dovranno essere posti i raccordi o gli apparecchi dovrà essere riconosciuta od approvata dalla Direzione; di conseguenza resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa dovrà essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture; resterà quindi vietato l'impiego di spezzoni, ove non riconosciuto strettamente necessario per le esigenze d'impianto.

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con angolazioni corrispondenti alle curve di corrente produzione od alle loro combinazioni (curve abbinata).

La larghezza degli scavi, al netto delle eventuali armature, dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in rapporto alla profondità, alla natura dei

terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire; peraltro, in corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali, da effettuarsi entro lo scavo, dovranno praticarsi nello stesso delle bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio. Questo senza costituire per l'Appaltatore diritto a maggiori compensi.

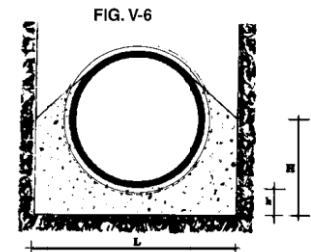
La trincea finita non dovrà presentare sulle pareti sporgenze o radici di piante ed il fondo dovrà avere andamento uniforme, con variazioni di pendenza ben raccordate, senza punti di flesso, rilievi od infossature (maggiori di 3 cm), in modo da garantire una superficie di appoggio continua e regolare.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque pluviali o che siano interessate da cadute di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Del pari si eviterà, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito (con esclusione dei giunti), che verificandosi nonostante le precauzioni l'inondazione dei cavi, le condotte possano riempirsi o, se chiuse agli estremi, possano essere sollevate. Di conseguenza ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

Q allora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato cementizio magro, conformato come alla figura seguente con misure (in sezione) non inferiori a quelle riportate nella seguente tabella:

TAB. V - 16 – Tubazioni interrato - Dimensionamento minimo del massetto di posa

PARAMETRI		Diametro esterno del tubo (cm)												
		15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
Altezza platea	(h)	8	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16
Altezza rinfiacco	(H)	10	14	18	25	27	30	36	40	46	55	63	68	78
Larghezza massetto	(L)	40	45	50	55	65	70	75	80	95	105	115	130	140



Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi, che ai rivestimenti. Sarà vietato l'aggancio a mezzo di cappio di funi metalliche.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo od apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo; dovrà evitarsi inoltre che nell'operazione di posa detriti od altro si depositino entro la tubazione provvedendo peraltro, durante le interruzioni del lavoro, a chiuderne accuratamente le estremità con appositi tappi.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non fossero previsti sfiati o scarichi; ove così si verificasse, l'Appaltatore dovrà a proprie spese rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da prescrizione.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale. I bicchieri dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea dovranno essere rigorosamente disposti su una retta. Saranno comunque ammesse deviazioni fino ad un massimo di 5° (per i giunti che lo consentono) allo scopo di permettere la formazione delle curve a largo raggio. I tubi dovranno essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

L'impiego dei raccordi e degli apparecchi dovrà corrispondere alle indicazioni di progetto od a quelle più particolari che potrà fornire la Direzione Lavori. La messa in opera dovrà avvenire in perfetta coassialità con l'asse della condotta, operando con la massima cautela per le parti meccanicamente delicate.

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni più avanti riportate e le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore.

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc) e questo sia in prova, che in anticipato esercizio e fino a collaudo.

L'Appaltatore sarà strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di tubazione posati al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente, alla esecuzione delle giunzioni, la costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio (se necessarie). Contemporaneamente dovrà disporre il rinterro parziale dei tubi nei tratti di mezzeria, curando che i giunti rimangano scoperti. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature anzi dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove. Di conseguenza tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle trincee, ai lavori in genere ed alla proprietà dei terreni, a causa di eventuali ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno effettuate per tronchi di lunghezza media di 25 m (1), restando però in facoltà della Direzione aumentare o diminuire tali lunghezze. L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto sarà necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo. Dovrà approvvigionare quindi l'acqua per il riempimento delle tubazioni (pure nel caso che mancassero gli allacciamenti alla rete od a qualunque altra fonte di approvvigionamento diretto), i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni, i manometri registratori e le opere provvisorie di ogni genere.

La prova verrà effettuata riempiendo d'acqua il tronco interessato e raggiungendo la pressione prescritta mediante pompa applicata all'estremo più depresso del tronco stesso; anche le letture al manometro dovranno effettuarsi in tale punto. Dovrà però tenersi presente che la pressione idraulica nel punto più alto del tronco non dovrà risultare minore della pressione idraulica nel punto più basso di oltre il 20 %.

Riempito il tronco da provare, questo dovrà restare in carico per circa 24 h ad una pressione idrostatica il cui valore dovrà essere non maggiore della pressione di progetto del tronco stesso. Al termine delle 24 h, contate a partire dal momento in cui il tratto in prova comincerà a mantenersi alla pressione applicata, si procederà ad una accurata ispezione delle parti visibili della tubazione, con particolare attenzione per i giunti ed i raccordi.

Superata positivamente tale prova preliminare, la tubazione verrà gradualmente sottoposta alla pressione di prova vera e propria, che dovrà essere mantenuta per un periodo da 2h a 8 h secondo prescrizione. Al termine, posto l'esito favorevole della prova, si procederà nel più breve tempo al rinterro totale dello scavo, lasciando scoperti unicamente i punti che collegheranno tra loro i vari tronchi di prova. Di seguito, quando tutte le prove parziali fossero state ultimate, i vari tratti provati verranno tra loro collegati in via definitiva e l'intera condotta verrà allora messa in carico immettendovi la pressione di esercizio prevista in progetto. Quindi si procederà al rinterro completo dello scavo nei punti ancora scoperti.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore e, per ogni prova dal risultato positivo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

I pozzetti prefabbricati saranno di norma realizzati con elementi in conglomerato cementizio vibrato, ad elevato dosaggio di cemento, armato con tondo di acciaio nervato ed avranno spessore delle pareti non inferiore a 4 cm. Per l'innesto dei tubi dovranno essere dotati, a seconda dei tipi, di uno o più diaframmi sulle pareti, del diametro idoneo, tali comunque da non alterare la resistenza delle pareti stesse. I pozzetti realizzati in opera saranno di norma costruiti in conglomerato cementizio dosato a 300 kg/m³, idoneamente armato, ed avranno spessore delle pareti non inferiore ad 8 cm.

3.10 PONTILI GALLEGGIANTI

I pontili sono a galleggiamento continuo con sistema galleggiante costituito da sezioni modulari in calcestruzzo progettate in modo che moduli possano essere sostituiti con moduli standard se sono necessarie delle riparazioni.

Dal punto di vista strutturale i moduli galleggianti in calcestruzzo armato con nucleo in polistirolo espanso che ne garantisce il galleggiamento e l'inaffondabilità sono collegati da un sistema di travi in legno trattate.

Il sistema di travi rappresenta una parte integrante della struttura quale elemento affidabile ed elastico di giunzione tra i moduli galleggianti e di distribuzione delle forze per tutta la lunghezza del pontile.

I moduli galleggianti dispongono di una copertura in calcestruzzo a scopo di protezione su tutti i sei lati.

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

Il produttore dei moduli galleggianti deve disporre di un sistema corrente di Amministrazione della Qualità relativo al processo produttivo.

3.10.1 Normativa di riferimento per i dimensionamenti

Non esistendo una normativa specifica, tutti i calcoli di progetto devono ipotizzare gli ormeggi completamente occupati ed i carichi fissi integrati nel sistema.

Trattandosi di componenti prefabbricati, il fornitore/costruttore del sistema modulare dei pontili galleggianti dovrà precisare le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali riportate nel presente capitolato speciale d'appalto.

Una volta determinati i carichi fissi e le forze agenti sul sistema, il progetto e i calcoli devono essere predisposti conformemente alle specifiche e direttive applicabili nel paese di riferimento.

In particolare si richiamano :

il D.M. Infrastrutture 14/01/08 Norme Tecniche sulle Costruzioni –
Norma UNI EN 14504 2009

Oltre a dimensionare tutti gli elementi nel rispetto della normativa vigente , il sistema di pontile deve essere corredato da almeno i seguenti calcoli:

Punti di fissaggio dei sistemi di ancoraggio (catene e pali).

Carichi laterali degli ormeggi derivanti da corrente e vento in condizioni riparate o non per ogni lunghezza d'ormeggio laterale.

Carichi globali del sistema completamente occupato, tenendo conto dei fattori di protezione e delle deviazioni del sistema e dei suoi effetti sul carico dei sistemi di ancoraggio (catene o pali).

Capacità del sistema di ancoraggio per la considerazione del carico individuale e globale.

Carico verticale dovuto all'azione del moto ondoso e ai requisiti di carico mobile, compresi sia i passaggi pedonali sia gli ormeggi laterali.

I pontili galleggianti inoltre devono sopportare in condizioni di sicurezza, oltre al peso proprio e agli altri carichi permanenti, le azioni trasmesse dal moto ondoso residuo, dalle correnti, dai tiri d'ormeggio, dai venti, da eventuali sollecitazioni sismiche, dai sovraccarichi variabili verticali e dalle azioni orizzontali da determinarsi, di volta in volta, in relazione alle destinazioni d'uso, alle condizioni meteorologiche locali, all'agitazione interna, alle variazioni del livello marino, alle caratteristiche delle imbarcazioni, al sistema di ormeggio adottato e alle caratteristiche geotecniche dei terreni.

3.10.2 Moduli galleggianti: Caratteristiche costruttive e dei materiali

La produzione dei moduli galleggianti in calcestruzzo deve essere certificata da un produttore con almeno dieci (10) anni di esperienza nella progettazione e costruzione di galleggianti in calcestruzzo dotato di un sistema di certificazione di qualità.

I galleggianti devono essere gettati solo in forme d'acciaio con una superficie liscia.

Le forme saranno progettate in modo da impedire la presenza di superfici finite coperte o linee definite che potrebbero formare piani di rottura. Tutti i bordi ruvidi, marcature della forma o difetti devono essere puliti, levigati o corretti.

Le forme dei galleggianti avranno una tolleranza non superiore a 3 mm rispetto alle dimensioni indicate sui disegni di officina. Le gettate di galleggianti provenienti da forme fuori squadra (misurate in diagonale) di oltre 12 mm possono essere rifiutate.

Il calcestruzzo deve essere vibrato internamente e/o esternamente per assicurare una finitura liscia e compatta. Il posizionamento sarà tale che il galleggiante in calcestruzzo sarà monolitico e privo di giunti a freddo in qualsiasi parte del galleggiante finito.

La superficie superiore in calcestruzzo dei galleggianti sarà finita con una "finitura a spazzola" antiscivolo applicata trasversalmente alla superficie pedonale, ad eccezione di una fascia perimetrale di larghezza non superiore a 75 mm.

La copertura esterna in calcestruzzo per la rete strutturale e il rinforzo a barre non deve essere inferiore a 50 mm.

Tutti i bordi superiori devono avere un raggio lavorato di 6 mm.

Le anime delle forme in polistirolo saranno distanziate da tutte le forme delle estremità laterali per assicurare un controllo preciso degli spessori delle pareti di calcestruzzo.

3.10.3 Controlli e prescrizioni sul calcestruzzo armato

Tutti i controlli del calcestruzzo in fase realizzativa dei moduli dovranno essere effettuati nel rispetto della normativa vigente e delle specifiche UNI EN 14504 2009.:

Il produttore dovrà fornire il Piano della produzione in accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08)

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato e dovrà rispettare i seguenti requisiti

- Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

- Classi di esposizione ambientale: XC + XS
- Rapporto a/c max: 0.5 (max 180 kg acqua / m³)
- Classe di resistenza a compressione minima: C(35/45) (35Mpa a 28 giorni)
- Dosaggio minimo di cemento: 360 Kg/m³
- Diametro massimo dell'aggregato: 13 mm
- Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0,4
- Classe di consistenza al getto S3 - S5 o slump di riferimento 160 ± 20 mm
- Cemento: CEM1 52.5 N/SR Classe di resistenza 52.5 N SR - Resistenza ai solfati

Le coperture in calcestruzzo devono contenere fibre di polipropilene come rinforzo secondario secondo le raccomandazioni del costruttore. Le fibre devono essere a prova di alcali ed essere completamente ignifughe.

Il rinforzo del calcestruzzo deve essere costituito da barre longitudinali e trasversali da rete elettrosaldata con diametri caratteristiche e sovrapposizioni da specificare in sede progettuale a cura del produttore/fornitore.

Tutte le armature dovranno essere zincate a caldo mediante immersione fino a una massa di rivestimento di 600 mg/mq dopo la piegatura.

3.10.4 Anima in EPS

Le unità galleggianti saranno realizzate con schiuma EPS (polistirolo espanso) ad autoestinzione, classe S o SL. Il materiale della classe S può contenere fino al 10% massimo di materiale rigenerato, misurato accuratamente e miscelato a fondo con le gocce espanse. La schiuma SL non deve contenere alcun materiale rigenerato.

L'EPS deve essere prodotto fino a una densità di progetto di 16 kg/ mc per la classe S. La densità della classe SL deve essere pari a 12.5 kg/mc. La tolleranza ammessa sulla densità di progetto sarà ±5%.

La resistenza media dei campioni non sarà inferiore al 90% della resistenza richiesta al materiale privo di materiale rigenerato.

Il massimo livello di assorbimento idrico del materiale non deve superare il 2.5% in volume.

Le unità galleggianti in EPS saranno realizzate mediante taglio e incollaggio per produrre le dimensioni globali richieste. La tolleranza sulle dimensioni globali sarà ±3 mm. La colla deve essere insolubile in acqua e coprire l'intera superficie del giunto fra i blocchi EPS. Smussi, scanalature e altri intagli come dettagliati devono essere tagliati fino a una tolleranza di ±3 mm.

Ogni unità galleggiante completata può essere ulteriormente resa più resistente con due strisce perimetrali di nastro di plastica (Bandit) o simile prima di lasciare lo stabilimento.

L'anima in schiuma deve essere tenuta nella posizione effettiva durante l'operazione di gettata con una tolleranza di variazione di 3 mm rispetto alle dimensioni indicate sui disegni di officina.

L'anima in schiuma può essere costituita da sezioni laminate, il cui numero deve essere ridotto al minimo.

Non deve essere effettuata alcuna laminazione nei 250 mm superiori dell'anima in schiuma.

3.10.5 Cavidotti

Tutte le predisposizioni per i cavidotti destinati alle reti impiantistiche idriche, elettriche, antincendio ecc. saranno integrate nei moduli di pontile galleggiante con minimo 4 cavidotti in PVC rigidi di diametro 110 mm all'interno dei quali vengono fatti scorrere i relativi impianti.

Tali cavidotti sono collegati a pozzetti di ispezione e derivazione in corrispondenza dei punti di installazione delle colonnine erogatrici o di diramazioni di impianti.

Tali pozzetti ed i relativi chiusini di dimensioni adeguate possono essere realizzate in materiali non metallici come plastica o polietilene rinforzati con fibre di vetro o calcestruzzo rinforzato con fibre di vetro e devono essere perfettamente integrati nella superficie del pontile.

Il fondo in calcestruzzo di spessore almeno 30 mm deve garantire il drenaggio dell'eventuale accumulo di acqua.

Tutta la componentistica metallica in termini di bulloni deve essere in acciaio inossidabile.

3.10.6 Travi in legno

Le travi in legno quali elementi di giunzione tra i moduli galleggianti e di distribuzione delle forze per tutta la lunghezza del pontile devono essere progettate conformemente alle condizioni specificate e alle dimensioni delle imbarcazioni. Le travi devono presentare dimensioni minime di 70 mm in larghezza e 200 mm in profondità.

Le travi devono essere fissate ai moduli galleggianti in calcestruzzo utilizzando barre passanti in acciaio opportunamente zincate da 20 mm di diametro.

Tutte le travi devono essere di qualità C24 conformemente a BS EN 519.

Le travi devono essere realizzate con precisione per offrire fessure e collegamenti con giunti di testa uniformi. Le giunzioni fra le travi devono garantire una distanza massima tra le estremità delle stesse di massimo 10 mm.

3.10.7 Barre passanti

La dimensione minima di tutte le barre passanti per il fissaggio strutturale è di 20 mm di diametro filettato e le stesse devono essere in acciaio di qualità indicata dal produttore e zincate a caldo per immersione fino a una massa di rivestimento di 600 mg/mq.

Sono richieste come minimo quattro (4) barre passanti per ogni unità galleggiante, con una media minima di una (1) barra passante ogni 900 mm di lunghezza del galleggiante. La quantità e la configurazione delle barre passanti sarà determinata dai calcoli del carico strutturale su ogni sezione di pontile.

Le barre passanti devono essere posizionate attraverso ogni unità galleggiante nel limite di 150 mm da ogni estremità di tale unità e nel limite di 150 mm dal punto di giunzione delle travi in legno.

3.10.8 Sistema di ancoraggio dei pontili con catene a corpi morti

L'ormeggio dei pontili nella configurazione prevista dal layout progettuale avverrà con catene solidarizzate al fondo con corpi morti.

Gli ormeggi a catena devono essere previsti mediante tubazioni attraverso il pontile che finiscono in una cassetta di dimensioni minime 400 mm x 400 mm. Le cassette delle catene devono disporre di coperture allineate alle superfici dei galleggianti adiacenti, che dovrebbero essere piane, antisdrucchiolo e anticorrosione, in genere in alluminio o FRP. Il collegamento al sistema di catene deve consentire esami e manutenzione periodici senza dover immergersi in acqua.

I sistemi di ancoraggio saranno costituiti da catena madre diam. 26/32 e catene ancoraggio pontili diam. 16 a maglia genovese zincata UNI 4419 e corpi morti di ancoraggio di peso di 3,0 / 5,0 tons distribuiti a distanza non superiore ai 10 mt l'uno dall'altro più (se del caso dopo verifica progettuale) n. 2 corpi morti di testata e compreso ogni altro onere, fornitura e magistero per dare il sistema di ormeggio pontili finito a perfetta regola d'arte.

3.10.9 Gallocce

Le gallocce devono essere realizzate in alluminio o acciaio fuso zincato, dimensionate in modo da accogliere i carichi dell'imbarcazione come indicato nel progetto.

Le gallocce devono essere montate con bulloni passanti attraverso il sistema di travi in legno.

Devono essere installate come minimo due gallocce per ogni ormeggio e quattro per un sistema comprendente ormeggi laterali.

Per le imbarcazioni di maggiori dimensioni le gallocce devono essere specificamente prodotte in acciaio zincato per consentire di collegarle direttamente alle aste passanti e ottenere una maggiore resistenza.

3.10.10 Passerelle di accesso ai pontili

Le passerelle mobili, colleganti le banchine o i pontili fissi con i pontili galleggianti, dovranno avere le seguenti caratteristiche geometriche:

- larghezza non inferiore a 1,20 m;
- pendenza non superiore al 33% nelle più sfavorevoli condizioni di livello del mare nel bacino portuale.

Il piano di calpestio deve essere realizzato con materiale antiscivolo di provata durabilità in ambiente marino e di uso sicuro anche a piedi nudi.

3.11 ORMEGGI DI PRUA DELLE IMBARCAZIONI

Gli ormeggi di prua delle imbarcazioni saranno realizzati con sistema a "pendino" a mezzo corpi morti, catenarie e cime ad alta tenacità riportate sui pontili mobili e/o fissi.

I pendini (trappe) saranno costituiti da:

- Catena Madre diam.26 e 32 a maglia genovese zincata UNI 4419 e corpi morti di ancoraggio di peso da 3,0 e 5,0 tons, compresi i maniglioni di ancoraggio tra corpi morti e catena madre e i maniglioni da fissare all'estremità delle catene figlie.
- Catene figlie diam. 12-16-20 a maglia genovese zincate UNI 4419 e gherlino guida (di ormeggio) ad alta tenacità, autoaffondante e completo di maniglioni di unione, redancie in acciaio inox ed impiombature con diam. da 14 a 22 mm (doppia trappa per le imbarcazioni da 40 e 60 mt di lunghezza f.t.) e compreso ogni altro onere, fornitura e magistero per dare il sistema di ormeggio finito a perfetta regola d'arte per posto barca.

3.12 BITTE PER L'ORMEGGIO

Detti dispositivi di ormeggio sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza alla corrosione. In ogni caso, resistono in condizioni di sicurezza ad almeno 5 kN (500 kg) di tiro orizzontale in ogni direzione.

In particolare saranno installate bitte da 10 ton tipo TH10 in ghisa EN-GJS-500-7 UNI EN 1563, da 20 ton tipo TH20 in ghisa EN-GJS-400-15 UNI EN 1563, da 60 ton tipo MH speciale in ghisa EN-GJS-600-3 UNI EN 1563, tutte complete di quattro tiranti in acciaio ASTM A 193

Gr.B7 e dadi e rondelle in acciaio ASTM A 194 Gr.2H, necessari a garantire la resistenza al tiro richiesta, e certificate a norma di legge.

3.13 PARABORDI

I dispositivi parabordi sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza e tali da non provocare danni alle imbarcazioni in accosto.

I dispositivi parabordi installati lungo sia il banchinamento sia il molo foraneo saranno:

- tipo FENTEK modello "DD FENDER" da 200 mm o similari
- tipo FENTEK modello "AN ARC FENDER" da 1000 mm o similari

Il modello "DD FENTEK" è costituito da materiale in gomma non vulcanizzata che assume un profilo avente sezione trasversale a doppia D tramite il processo di estrusione.

Il modello "AN ARC fender" è costituito da monoblocchi in acciaio dotato di piastra di contatto in gomma ed di flange in acciaio per l'installazione.

3.14 INSTALLAZIONI PER LA SICUREZZA A MARE

Si devono prevedere:

- scalette di risalita con passo 1 ogni 100 m lungo le banchine e 1 ogni 25m sui pontili.
- salvagente con cima di recupero lungo i pontili e le banchine: 1 ogni 25 m.

Le scalette da banchina sono in alluminio e sono dotate di guide di scorrimento dei pioli fino alla profondità di galleggiamento; in quanto è costituito da un galleggiante in materiale plastico resistente agli urti.

Le scalette da installare sui pontili galleggianti sono di tipo retrattile, con una struttura in acciaio inox AISI 316, che si estende fino a 60 cm

3.15 FANALE DI SEGNALAMENTO MARITTIMO SU PALO

Si prevede l'installazione di un fanale di segnalamento marittimo su palo ad energia solare a luce rossa visibilità fino a 3 miglia nautiche (5,4 km) costituito da:

corpo monoblocco completamente sigillato in alluminio, lente in policarbonato, 20 LED, luce emessa colore rosso, 256 lampeggi disponibili incluso luce fissa secondo standard IALA, pannello solare monocristallino ad elevata efficienza incapsulato in resina poliuretanica resistente ai raggi UV, batteria ermetica al piombo puro a lamina sottile (tensione nominale 3.6 Volt),. Temperatura di lavoro da -30°C a +80°C, impermeabilità IP68.

Palo (D=219 mm, h=6,00 m) a sezione circolare in acciaio inox AISI 316.

3.16 ESECUZIONE DELLE COPERTURE CONTINUE (PIANE)

3.16.1 Definizioni

Si definiscono coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

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 definiti secondo la norma UNI 8178 e di seguito descritti.

3.16.1.1 *Copertura non termoisolata non ventilata*

La copertura non termoisolata non ventilata avrà come strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante, con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza, con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua, con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione, con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

3.16.1.2 *Copertura termoisolata e ventilata*

La copertura termoisolata e ventilata avrà come strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto, con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato filtrante, con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della norma UNI 8178, sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3.16.2 *Realizzazione degli strati*

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto.

Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito descritte.

Per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio- calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.

Per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico e, inoltre, si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

Per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.

Lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc., capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.

Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno

strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate nell'articolo sui prodotti per coperture. In fase di posa si dovranno curare la corretta realizzazione dei giunti, utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), e le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc., ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo sui prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante, allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari, quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato, inoltre, che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) o altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire un'esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di nontessuto sintetico o altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento, con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

Lo strato di protezione sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione, quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni, curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc., tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto, si rinviano i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione, si curerà che il piano (o i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza, e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno, inoltre, le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (si veda l'articolo sui prodotti per coperture continue).

Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), e, inoltre, saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178, si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

3.16.3 Lucernari

3.16.3.1 Generalità

I lucernari sono discontinuità dei solai di copertura da realizzare con infisso esterno piano o inclinato, per consentire l'illuminazione naturale e/o l'aerazione degli ambienti.

Possono essere:

- di tipo piano, verticale o a shed;
- di tipo continuo o puntiforme.

Il sistema costruttivo deve garantire le stesse prestazioni degli infissi verticali:

- tenuta dell'acqua piovana;
- resistenza al vento;
- resistenza al fuoco;
- permeabilità all'aria.

Deve essere consentito il rapido smaltimento delle acque piovane, ed evitato il gocciolamento o la formazione di condensa sulla superficie vetrata interna negli ambienti riscaldati.

3.17 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

3.17.1 Definizioni

Si definiscono opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti contro terra, ecc.) o, comunque, lo scambio igrometrico tra ambienti.

Le opere di impermeabilizzazione si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

3.17.2 Categorie di impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrato;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

3.17.3 Realizzazione

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali. Ove non siano specificate in dettaglio nel progetto, o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per le impermeabilizzazioni di coperture, si veda il relativo articolo di questo capitolato.
- per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, si veda l'articolo sui prodotti per pavimentazione.

3.17.3.1 Impermeabilizzazioni di elementi verticali

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.

3.18 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E DELLE PARTIZIONI INTERNE

3.18.1 Definizioni

Per parete esterna si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Per partizione interna si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina o inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

3.18.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili, saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

3.18.2.1 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto), devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e i giochi previsti o, comunque, necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati e installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc., che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e siano completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti. Analogamente, si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

3.19 ESECUZIONE DI INTONACI

3.19.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzaffo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare la cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

3.19.2 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

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

- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

3.19.3 Intonaco grezzo fratazzato o traversato

L'intonaco grezzo fratazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestii), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

3.19.4 Intonaci a base di gesso per interni

3.19.4.1 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

3.19.4.2 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotto, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

3.19.4.3 Intonaco completo per interni di tipo monoprodotto a base di gesso emidrato e anidrite, applicazione a macchina.

L'intonaco completo per interni di tipo monoprodotto a base di gesso emidrato 60% e anidrite 40%, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici di laterizio o calcestruzzo, spianato con staggia e lisciato a frattazzo. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

3.19.4.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotto di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1^a fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2^a fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincato fissata alla muratura.

3.19.4.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

3.19.5 Intonaco per interni per trattamento acustico dei locali, di tipo premiscelato, a base di vermiculite, applicazione a spruzzo

L'intonaco per interni per trattamento acustico dei locali, di tipo premiscelato, a base di vermiculite e leganti inorganici, resine e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato a spruzzo direttamente su sottofondi in calcestruzzo, laterizio e laterocemento.

Prima dell'applicazione dell'intonaco su superfici di calcestruzzo, si dovranno eliminare tutte le eventuali sporgenze di elementi metallici per evitare la fuoriuscita di macchie di ruggine e stendere una mano di imprimitura a base di resina.

Prima dell'applicazione dell'intonaco su superfici miste di calcestruzzo e laterizio, per rendere uniformi le superfici dovrà essere steso uno strato sottile di intonaco grezzo.

La finitura verrà realizzata come previsto nei disegni di progetto, secondo una delle tipologie sotto indicate:

- lisciato, con sovrapposizione di finitura speciale a base di vermiculite (spessore 2 mm), colorata in pasta;
- non lisciato, con sovrapposizione di finitura speciale a base di perlite fine (spessore 1 mm), colorata in pasta;
- non lisciato (naturale).

3.19.6 Intonaco per interni per protezione antincendio

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale incastolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

3.19.7 Intonaco isolante termico a base di leganti idraulici e polistirene, applicazione a spruzzo

L'intonaco isolante, miscela di granuli di polistirene, leganti idraulici e additivi, confezionata in sacchi, si deve applicare a spruzzo nello spessore previsto sui disegni di progetto seguendo la procedura seguente:

- applicazione sul sottofondo grezzo di uno strato dello spessore di 10 mm di intonaco avente funzione di aggrappante;
- applicazione di strati successivi di intonaco, ciascuno dello spessore non superiore a 20 mm, sino al raggiungimento dello spessore previsto.

Eventuali altri strati di finitura, se previsti, dovranno essere posati a distanza di almeno quattro settimane dalla posa dell'intonaco.

3.19.8 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

3.19.9 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore < 12 , e conduttività termica $\leq 0,4$ W/mK.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.

L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta

la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

3.19.10 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO₂-SO₂.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmani, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento. Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

3.19.11 Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

3.19.12 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil coloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

3.19.13 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

3.20 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

3.20.1 Definizioni

Per opere di vetratura si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo), sia in luci fisse sia in ante fisse, o mobili di finestre, portefinestre o porte.

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

3.20.2 Realizzazione

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

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

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

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico e acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697).

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

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

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

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

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

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

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

3.20.3 Posa in opera dei serramenti

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

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

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

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiveffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

3.20.4 Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

3.21 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

3.21.1 Definizioni

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.

3.21.1.1 Pavimentazione su strato portante

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).

3.21.1.2 *Realizzazione degli strati portanti*

La realizzazione degli strati portanti sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso o rifiuto o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

3.21.2 Esecuzione delle pavimentazioni interne con collante

Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi:

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

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DI APPOGGIO

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.

PREPARAZIONE DEL COLLANTE

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, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

STESA DEL COLLANTE E COLLOCAZIONE DELLE PIASTRELLE

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.

STUCCATURA DEI GIUNTI E PULIZIA

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.

3.21.3 Soglie e davanzali

Tutti i davanzali e le soglie di finestre e porte-finestre saranno in marmo (o pietra naturale), larghezza non inferiore allo spessore del vano nel quale devono essere collocate. Le soglie interne ed esterne, per luci fino a 150 cm, dovranno essere costituite da un unico elemento.

Le soglie dovranno essere lucidate nella parte a vista e poste in opera con malta cementizia.

Le soglie esterne dovranno essere dotate di intagli per mazzette e listello per battuta serramento in alluminio o in pvc rigido.

La parte ammorsata delle soglie esterne non dovrà essere inferiore a 3 cm, mentre dovrà essere di almeno 2 cm per quella delle porte interne.

3.21.4 Zoccolino battiscopa

Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale (legno, plastica, marmo, gres, ceramica, ecc.) dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con:

- malta cementizia;
- colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni;
- viti ad espansione.

Gli zoccolini dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- altezza 8-10 cm per il marmo e 10-15 per gli elementi in plastica;

La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica, marmo con malta cementizia (o colla), deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.

3.21.5 Rivestimento dei gradini

I gradini e i sottogradi delle scale dovranno essere rivestiti con lastre di marmo, di spessore non inferiore a 2 cm per le pedate e a 2 cm per i sottogradi.

Le pedate dovranno essere collocate con malta cementizia, accuratamente battuta in tutta la superficie per fare defluire la malta. Le lastre devono essere leggermente inclinate in avanti per evitare il ristagno dell'acqua, soprattutto se si tratta di gradini di scale esterne.

Le pareti delle rampe delle scale saranno rivestite con battiscopa alti quanto le alzate e spessi almeno 2 cm.

3.21.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi

Le soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo (o pietra naturale) di larghezza non inferiore a 20 cm. La posa in opera dovrà essere effettuata con malta cementizia o colla per pavimenti. Le fughe dovranno essere sigillate con specifico cemento bianco. La parte sporgente verso l'esterno della lastra di marmo dovrà essere dotata di gocciolatoio.

3.22 GIUNTI DI DILATAZIONE

3.22.1 Giunti di dilatazione per pavimenti

3.22.1.1 Generalità

Nelle pavimentazioni per interni, devono essere inseriti giunti di dilatazione anche tra pavimento e rivestimento e in corrispondenza dei giunti strutturali verticali, collocati secondo i disegni progettuali o le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori, per eliminare le tensioni provocate dalle dilatazioni termiche con conseguente distacco degli elementi posati. I giunti di dilatazione, prima della collocazione, devono essere accettati dalla direzione dei lavori.

I giunti di dilatazione, che possono essere in alluminio, ottone o materiale plastico, non devono richiedere manutenzione. Per pavimentazioni soggette a intenso traffico pedonale, carrelli, lettighe, ecc., il giunto deve essere dotato di alette di fissaggio laterali che possano essere affogate nel collante al di sotto del rivestimento ceramico o in pietra naturale oppure direttamente nel massetto, nel caso si impieghino altri materiali da rivestimento quali, per esempio, moquette o linoleum.

I giunti di dilatazione devono assicurare la protezione anche gli spigoli delle piastrelle e devono evitare la propagazione del suono nel rivestimento e ridurre la trasmissione di rumori generati dal calpestio e dalle vibrazioni.

Nelle pavimentazioni tradizionali degli ambienti residenziali, possono essere impiegati giunti di dilatazione perimetrali realizzati con materiali comprimibili, come polistirene o poliuretano espanso, sigillati superiormente e ricoperti dai battiscopa.

3.22.1.2 Pavimenti

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

3.22.1.3 Pavimenti sopraelevati

Il giunto di dilatazione per pavimenti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate verticalmente.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate ai pannelli con viti e tasselli ad espansione ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

3.22.1.4 *Pavimenti finiti*

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in pvc speciale.

Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a testa svasata e tasselli ad espansione.

3.22.2 *Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti*

3.22.2.1 *Facciate, pareti e soffitti a faccia vista*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. Le alette del profilo metallico devono avere un sottostrato in neoprene cellulare per la compensazione delle irregolarità del piano d'appoggio.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le superfici dove appoggiano le alette del profilo devono essere piane, lisce e pulite. Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con viti e tasselli ad espansione ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Negli ambienti interni il profilo può essere fissato con idoneo collante speciale.

Nei raccordi testa a testa dei profili in alluminio deve essere lasciata una fessura di circa 5 mm da riempire con idoneo sigillante elastico.

3.22.2.2 *Facciate, pareti e soffitti sotto-intonaco*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare sotto-intonaco deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da -30°C a $+120^{\circ}\text{C}$, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette laterali del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con chiodi d'acciaio inox ad intervalli di 30 cm su entrambi i lati del giunto.

3.22.2.3 *Facciate, pareti e soffitti a lavori finiti*

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo in duralluminio (UNI 3569) o in pvc rigido. Il pvc rigido deve essere resistente e stabile ad almeno 70°C e ai raggi uv. La collocazione del giunto deve essere eseguita mediante clips di fissaggio in acciaio inox da inserire nella scanalatura del profilo.

3.23 CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le presenti disposizioni valgono per cabine di utente aventi le seguenti caratteristiche:

- tensione massima primaria di 20 kV;
- potenza di circa 2.000 kVA;
- in strutture prefabbricate in CAV.

Va assicurata l'agevole e costante accessibilità della cabina; i trasformatori dovranno poter essere in ogni momento sostituiti, eventualmente con l'ausilio di paranchi.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI

a) Tensione primaria in Volt

Dovrà corrispondere al valore della tensione con cui l'Azienda distributrice effettuerà la fornitura dell'energia elettrica.

b) Tensione secondaria

Dovranno essere preventivamente indicati dal Committente i valori in Volt prescelti per la tensione secondaria stellata e concatenata.

c) Potenza totale da trasformare

Il Committente fornirà tutti gli elementi (ad esempio, natura e utilizzazione dei carichi da alimentare e loro potenza, fattori di contemporaneità, ubicazione dei carichi ecc.) per la determinazione della potenza da trasformare e del relativo fattore di potenza.

Il Committente indicherà inoltre l'eventuale maggiorazione rispetto alle potenze così risultanti, e quindi la potenza effettiva della cabina di trasformazione.

In ogni caso la somma delle potenze delle unità trasformatrici non sarà inferiore a 1,2 volte le anzidette potenze risultanti dal calcolo.

Il funzionamento in parallelo delle unità installate in cabina, oltre a dover essere assicurato quanto necessario alle esigenze di tale funzionamento, il frazionamento delle potenze fra le anzidette unità dovrà essere effettuato in modo che il rapporto delle reciproche potenze non sia superiore a 3.

Quanto sopra deve essere assicurato anche per le unità della cabina di trasformazione collegate in parallelo con altre unità trasformatrici preesistenti.

CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIATURA DI ALTA TENSIONE

L'isolamento dell'apparecchiatura sarà corrispondente al valore normale delle tensioni nominali, pari o superiore a quella della tensione primaria effettiva.

Il potere di interruzione (MVA) dell'interruttore generale è determinato dalle caratteristiche della rete a monte della cabina di trasformazione (dato da richiedere all'Azienda elettrica distributrice).

In mancanza di attendibili dati al riguardo, detto potere di interruzione non dovrà essere inferiore a 200 MVA, garantiti da un certificato di prove effettuate sull'interruttore da un Istituto autorizzato.

Non sono consentiti organi di manovra che non interrompano contemporaneamente le 3 fasi.

DISPOSIZIONI E SCHEMA DI ALTA TENSIONE

La linea di alimentazione in arrivo può essere costituita da una terna di conduttori rigidi nudi, o da un cavo di alta tensione, provvisto di proprio terminale.

All'ingresso sarà posta una terna generale di coltelli sezionatori.

L'interruttore automatico generale sarà equipaggiato con relè di massima corrente (e di minima tensione ove richiesto).

Ogni trasformatore sarà protetto indipendentemente, ad esempio mediante un interruttore di manovra sezionatore con fusibili, il cui potere di interruzione non deve essere inferiore a 20 MVA.

L'isolamento del trasformatore dalla rete, in caso di intervento manutentivo, deve essere visibile e, pertanto, l'eventuale uso di interruttori andrà sempre accompagnato con una terna di coltelli sezionatori, posti a monte.

ESECUZIONE CON CELLE A.T. PREFABBRICATE

Le celle A.T. prefabbricate saranno provviste di un sistema di illuminazione interna e di appositi oblò che consentano il controllo visivo degli apparecchi durante il normale funzionamento.

Ogni porta sarà interbloccata con organi di manovra (sezionatori, controsbarre) perché non sia possibile l'accesso in presenza di tensione.

TRASFORMATORI

Per i trasformatori dovranno essere indicate nel progetto-offerta le caratteristiche essenziali.

Per le macchine con due tensioni primarie, la prescrizione si applica per la tensione nominale di 20 kV.

Per i livelli di potenza sonora si prescrive che non potranno in alcun caso superare i 56 dB, e dovranno comunque essere commisurati alle esigenze del luogo di installazione.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

È affidata agli interruttori automatici.

Si può disporre di un interruttore unico di media tensione, anche per più trasformatori, quando per ciascuno di essi è previsto l'interruttore di manovra sezionatore di cui al precedente punto.

PROTEZIONE CONTRO L'ANORMALE RISCALDAMENTO DELL'OLIO

Per ogni trasformatore con isolamento in olio di potenza superiore a 500 kVA si installerà un relé a gas (tipo Buchholz) che agirà sulla bobina di minima o sul relé di sgancio dell'interruttore automatico.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI TRANSITORIE E PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI CAUSATE DA CONTATTI FRA AVVOLGIMENTI A.T. E B. T. DEI TRASFORMATORI

Contro le sovratensioni transitorie si dovrà prevedere l'installazione di appositi scaricatori.

Per la protezione contro sovratensioni causate da contatti fra gli avvolgimenti di A.T. e di B.T. si dovrà provvedere alla messa a terra diretta del neutro dell'avvolgimento di B.T.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Saranno adeguatamente connesse a terra tutte le masse, cioè le parti metalliche accessibili delle macchine e delle apparecchiature, le intelaiature di supporto degli isolatori e dei sezionatori, i ripari metallici di circuiti elettrici, gli organi di comando a mano delle apparecchiature, le cornici e i telai metallici che circondano fori o dischi di materiale isolante attraversati da conduttori e le flange degli isolatori passanti, l'incastellatura delle sezioni di impianto, i serramenti metallici delle cabine.

L'anello principale di terra della cabina avrà una sezione minima di 50 mm² (rame) e, in ogni caso, nessun collegamento a terra delle strutture verrà effettuato con sezioni inferiori a 16 mm² (rame).

In caso di impianti alimentati da propria cabina di trasformazione con il neutro del secondario del trasformatore collegato all'unico impianto di terra (sistema TN), per ottenere le

condizioni di sicurezza da parte B.T. dell'impianto, secondo le norme CEI 64-8, è richiesto ai fini del coordinamento tra l'impianto di terra e i dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali, che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:

I (valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione) minore o uguale a U_0 (tensione normale verso terra dell'impianto in V) diviso Z_g (impedenza totale in ohm del circuito di guasto franco a terra) $I = U_0/Z_g$

Occorre pertanto che le lunghezze e le sezioni dei circuiti siano commisurate alla corrente di intervento delle protezioni entro 5 s in modo da soddisfare la condizione suddetta.

PROTEZIONI MECCANICHE DAL CONTATTO ACCIDENTALE CON PARTI IN TENSIONE

Si disporrà di reti metalliche, intelaiate e verniciate, fissate alle strutture murarie in modo tale da essere facile la rimozione e con disposizione tale che durante questa manovra la rete non cada sopra l'apparecchiatura.

Tali protezioni, come ovvio, sono superflue nel caso di cabine prefabbricate.

DISPOSITIVO PER LA MESSA A TERRA DELLE SBARRE DI A.T. DELLA CABINA, NEL CASO DI DISTACCO DELLA LINEA DI ALIMENTAZIONE

Si disporrà di una terna di coltelli di messa a terra, ubicata in modo da essere sicuramente differenziata dalla terna generale di entrata e con essa interbloccata.

ATTREZZI E ACCESSORI

La cabina dovrà avere in dotazione una pedana isolante, guanti e fioretto.

Dovranno essere disposti i cartelli ammonitori, lo schema e il prospetto dei soccorsi d'urgenza.

EVENTUALI ORGANI DI MISURA SULL'ALTA TENSIONE

Se richiesto, specificandole fra le seguenti, verranno sistemate sull'alta tensione apparecchiature per misure di:

- corrente;
- tensione;
- energia;
- potenza indicata o registrata;
- fattore di potenza.

PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

Per eventuali impianti di estinzione incendi, verranno precisate le disposizioni in sede di appalto, caso per caso.

PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE DELLA CABINA

Questa parte della cabina sarà nettamente separata dalla zona di alta tensione; le linee dei secondari dei trasformatori si porteranno il più brevemente possibile fuori della zona di alta tensione.

È vietato disporre di circuiti di bassa tensione sulle griglie di protezione.

a) Linee di bassa tensione

Saranno in sbarre nude o in cavi isolati, sotto guaina.

Nel caso siano in barre nude, queste potranno essere installate in vista o in cunicoli ispezionabili.

Nel caso siano in cavi isolati, sotto guaina, questi potranno essere installati in vista (introdotti o meno in tubazioni rigide) ovvero in cunicoli o in tubazioni incassate.

Preferibilmente, dal trasformatore sarà raggiunto verticalmente un cunicolo a pavimento, per collegarsi al quadro di controllo, misura e manovra.

b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo

Avrà posto nella cabina, fuori della zona di alta tensione.

Per ogni trasformatore, all'uscita in B.T., sarà disposto un interruttore automatico tripolare, un amperometro e un voltmetro.

Nel caso di funzionamento in parallelo di più trasformatori, i relativi interruttori di A.T. e di B.T. di ogni trasformatore debbono essere fra loro interbloccati elettricamente, in modo tale che in corrispondenza di ciascun trasformatore in caso di apertura dell'interruttore di A.T. si apra automaticamente anche l'interruttore di B.T. e non sia possibile la chiusura di questo, se quello di A.T. è aperto.

c) Illuminazione

La cabina sarà completata da un impianto di illuminazione e, per riserva, sarà corredata di impianto di illuminazione sussidiario a batteria di accumulatori, corredata, a sua volta, di dispositivo di carica predisposto per l'inserzione automatica, o, per cabine di potenza inferiore a 150 kVA, almeno di una torcia a pile.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA CONSEGNA DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE

È fatto obbligo alla Ditta appaltatrice di effettuare una regolare consegna della cabina, con schemi e istruzioni scritte per il personale.

3.24 RIFASAMENTO DEGLI IMPIANTI

Per ovviare a un eventuale basso fattore di potenza $\cos\phi$ dell'impianto, si deve procedere a un adeguato rifasamento.

Il calcolo della potenza in kVA delle batterie di condensatori necessari deve essere fatto tenendo presenti:

- la potenza assorbita;
- il fattore di potenza $\cos\phi$ contrattuale di 0,9 (provvedimento CIP);
- l'orario di lavoro e di inserimento dei vari carichi.

L'installazione del complesso di rifasamento deve essere fatta in osservanza alla norme CEI e ad altre eventuali prescrizioni in vigore.

Devono essere installate le seguenti protezioni:

- a) protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti;
- b) protezione contro i contatti indiretti;
- c) protezione dell'operatore da scariche residue a mezzo di apposite resistenze di scarica.

Sarà oggetto di accordi particolari l'ubicazione delle batterie di rifasamento e l'eventuale adozione di un sistema di inserimento automatico.

Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata: si intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata, la quale viene indicata dal Committente o calcolata in base ai dati forniti dallo stesso.

Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto.

Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

VALORI DI POTENZA IMPEGNATA NEGLI APPARTAMENTI DI ABITAZIONE

1) Per l'illuminazione:

- 10 W per m² di superficie dell'appartamento con un minimo di 500 W.

2) Scalda-acqua:

- 1000 W per appartamenti fino a 4 locali (va considerato come locale ogni vano abitabile con esclusione cioè di anticamera, corridoi, cucinino, bagno);

- 2000 W per appartamenti oltre i 4 locali.

3) Cucina elettrica:

- da considerare solo se ne è prevista esplicitamente l'installazione.

4) Servizi vari

- 40 W per m² di superficie dell'appartamento in zone urbane;

- 20 W per m² di superficie dell'appartamento in zone rurali.

PUNTI DI UTILIZZAZIONE

Nelle abitazioni si devono prevedere almeno i seguenti punti di utilizzazione:

Prese a spina con portata 10/16 A:

- n. 4 in soggiorno distribuite sulle differenti pareti;

- n. 3 in camera;

- n. 4 in cucina;

- n. 1 in bagno;

- n. 2 negli altri locali;

SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI E LORO PROTEZIONE IN ABITAZIONI ED EDIFICI

RESIDENZIALI

Nelle abitazioni e negli edifici residenziali in genere, si devono alimentare attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo direttamente al quadro elettrico almeno le seguenti utilizzazioni:

a) illuminazione di base:

- sezione dei conduttori non inferiore a 1,5 mm²; protezione 10 A; potenza totale erogabile 2,2 kW;

b) prese a spina da 10/16 A per l'illuminazione supplementare, per piccoli utilizzatori (televisori, apparecchi radio ecc.), e apparecchi utilizzatori con alimentazione diretta (ad esempio scalda-acqua) con potenza unitaria minore o uguale a 3,6 kW:

- sezione dei conduttori 2,5 mm²;

- protezione 16 A; potenza totale erogabile 3,6 kW;

d) eventuale linea per alimentazione di utilizzatori con potenza maggiore di 3,6 kW:

- sezione conduttori 4 mm²;

- protezione 25 A.

COEFFICIENTI PER LA VALUTAZIONE DEL CARICO CONVENZIONALE DELLE UNITÀ DI IMPIANTO

Impianto Illuminazione Scalda-acqua Cucina Servizi vari, comprese le prese a spina (per queste la potenza è quella corrispondente alla corrente nominale)

Ascensore (la potenza è quella corrispondente alla corrente di targa)

appartamenti di abitazione 0.65

1 per l'apparecchio di maggior potenza,

0,75 per il secondo,

0,50 per gli altri

3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza,

1 per il successivo ascensore,

0,7 per tutti gli altri ascensori

uffici e negozi 0,90

1 per l'apparecchio di maggior potenza,

0,75 per il secondo,

0,50 per il terzo,

0,25 per gli altri

3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza,

1 per il successivo ascensore,

0,7 per tutti gli altri ascensori

Per le derivazioni facenti capo a singoli apparecchi utilizzatori o a singole prese si deve assumere come valore del coefficiente l'unità, fatta eccezione per il caso degli ascensori.

Per gli ascensori e altri servizi generali e comuni, i dati relativi sono allo studio.

COEFFICIENTI PER LA VALUTAZIONE DEL CARICO CONVENZIONALE DELLE COLONNE MONTANTI CHE ALIMENTANO APPARTAMENTI DI ABITAZIONE

Unità di impianto alimentate 1 Valore del coefficiente 1

Unità di impianto alimentate da 2 a 4 Valore del coefficiente 0,8

Unità di impianto alimentate da 5 a 10 Valore del coefficiente 0,5

Unità di impianto alimentate 11 e oltre Valore del coefficiente 0,3

IMPIANTI TRIFASI

Negli impianti trifasi (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del Distributore) il dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI.

In particolare le condutture devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pui) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cui):

$$P_i = P_{ui} \times C_{ui};$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc):

$$P_t = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots + P_n) \times C_c$$

Si definisce corrente di impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito.

Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato.

Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella UNEL 35024-70.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere di almeno 4500 A a meno di diversa comunicazione dell'Ente distributore dell'energia elettrica.

Gli interruttori automatici devono essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

3.25 DISPOSITIVI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

ASSEGNAZIONE DEI VALORI DI ILLUMINAZIONE

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare - entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori - su un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno precisati, per i valori locali, dal Committente e, a titolo orientativo, se ne indicano i valori minimi per i tipi più comuni degli ambienti sotto elencati:

Valori medi di illuminazione per i tipi di ambienti più comuni

stabilimenti con lavorazione grossolana 150 lux

stabilimenti con lavorazione media 250 lux

stabilimenti con lavorazione fine 400 lux

magazzini, depositi 100 lux

uffici in genere 250 lux

uffici tecnici 500 lux

grandi magazzini 250 lux

banche 250 lux

impianti sportivi 300 lux

locali di abitazione 150 lux

corridoi, passaggi, scale 100 lux

strade interne e zone pedonali, porticati, piazzali, misurati sul piano stradale 10 lux

Per quanto non contemplato si rimanda alle Raccomandazioni Internazionali CEI.

Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale a 0,80 m dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2.

Ove il Committente intenda che per qualche ambiente il coefficiente di disuniformità debba avere valore diverso, dovrà farne esplicita richiesta.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non solo dovranno di norma avere differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50%, ma la qualità dell'illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino a un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo.

TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dall'Committente appaltante, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza;
- a fluorescenza dei vari tipi;
- a vapori di mercurio;
- a joduri metallici;
- a vapori di sodio.

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

Devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

CONDIZIONI AMBIENTE

Il Committente appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti, del soffitto e del pavimento degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale e opportuna indicazione.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o di controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita è consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta.

Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, il Committente potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indiretto o totalmente indiretto.

UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI

Particolare cura si dovrà porre all'altezza e al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze:

- sopra i lavabi a circa 1,80 m dal pavimento;
- in disimpegni di piccole e medie dimensioni, sopra la porta.

FLUSSO LUMINOSO EMESSO

Con tutte le condizioni imposte, sarà calcolato, per ogni ambiente, il flusso totale emesso in lumen, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per fare ciò si

impiegheranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

Dal flusso totale emesso si ricaverà il numero e il tipo delle sorgenti luminose; quindi il numero degli apparecchi di illuminazione.

LUCE RIDOTTA

Per il servizio di luce ridotta, o notturna, sarà opportuno che l'alimentazione venga compiuta normalmente con circuito indipendente.

ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA E ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA

Le alimentazioni dei servizi di sicurezza e di emergenza devono essere conformi alle norme CEI 64-8 e CEI 64-4 in quanto applicabili.

Luce di sicurezza fissa.

Devono essere previsti apparecchi di illuminazione fissi secondo le norme CEI 34-22, in scale, cabine di ascensori, passaggi, scuole, alberghi, case di riposo, e comunque dove la sicurezza lo richieda.

Luce di emergenza supplementare.

Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza in caso di black-out o in caso di intervento dei dispositivi di protezione, deve essere installata una luce di emergenza mobile in un locale posto preferibilmente in posizione centrale, diverso da quelli in cui è prevista l'illuminazione di emergenza di legge.

Tale luce deve avere una segnalazione luminosa per la segnalazione di "pronto all'emergenza".

3.26 DISPOSITIVI PARTICOLARI PER IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali comuni devono essere derivati da un quadro sul quale devono essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

QUADRO GENERALE DI PROTEZIONE E DISTRIBUZIONE

Detto quadro deve essere installato in un locale comune e deve avere caratteristiche costruttive uguali a quelle prescritte ai successivi articoli ed essere munito di sportello con serratura.

Sul quadro devono essere montati, ed elettricamente connessi, almeno le protezioni e il comando degli impianti descritti di seguito.

ILLUMINAZIONE SCALE, ATRI E CORRIDOI COMUNI

Le lampade di illuminazione devono essere comandate a mezzo di un timer o interruttore crepuscolare modulare e componibile con le apparecchiature da incasso per montaggio in scatole rettangolari standard oppure di tipo modulare componibile.

ILLUMINAZIONE CANTINE, SOLAI E BOX COMUNI

L'impianto elettrico in questi locali deve essere realizzato con l'impiego di componenti aventi grado di protezione minimo IP 44.

Se l'energia consumata da dette utenze viene misurata dai contatori dei servizi comuni, l'impianto deve essere derivato dal quadro dei servizi generali.

In caso contrario, da ciascun contatore partirà una linea adeguatamente protetta destinata all'alimentazione dei suddetti locali.

Nelle autorimesse private con più di 9 autoveicoli e nelle autorimesse pubbliche, l'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 64-2.

Per quanto possibile dovranno essere evitate installazioni elettriche nelle fosse e nei cunicoli; diversamente è necessario attenersi alle prescrizioni contenute nell'appendice A delle norme CEI 64-2.

Le prese fisse devono essere ubicate in posizioni tali da evitare la necessità di ricorrere a prolunghe e devono essere installate a un'altezza minima dal pavimento di 1,50 m.

Le diverse parti dell'impianto elettrico devono essere protette dagli urti da parte dei veicoli.

Il gruppo di misura e gli interruttori generali devono essere installati in un vano privo di tubazioni e di contenitori di fluidi infiammabili.

I componenti di cui sopra devono essere facilmente e rapidamente accessibili dall'esterno delle zone pericolose.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

Le lampade destinate a illuminare zone esterne ai fabbricati devono essere alimentate dal quadro di servizi generali.

I componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché le lampade e gli accessori necessari devono essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere; salvo prescrizioni specifiche dell'Committente appaltante, si dovrà raggiungere per gli apparecchi di illuminazione almeno il grado di protezione IP 55 per i gruppi ottici contenenti le lampade.

L'accensione delle lampade deve essere effettuata a mezzo di un interruttore programmatore (orario) con quadrante giornaliero, modulare e componibile con gli apparecchi montati nel quadro elettrico d'appartamento.

IMPIANTO ALIMENTAZIONE ASCENSORI

Le linee di alimentazione degli impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi devono essere indipendenti da quelle degli altri servizi e devono partire dal quadro servizi generali.

Le condutture e le protezioni devono essere proporzionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo.

Nel vano ascensore o montacarichi devono essere installate solo condutture appartenenti all'elevatore.

L'impianto di allarme deve essere alimentato da una sorgente indipendente dalla alimentazione ordinaria ed essere separato per ogni ascensore (batterie caricate in tampone).

Nel locale macchina deve essere installato un quadro contenente gli interruttori automatici magnetotermici differenziali nonché gli interruttori e le lampade spia relative, per l'illuminazione del vano ascensori, del locale ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali possono essere installati nel quadro di distribuzione e altrove in modo da proteggere le condutture dedicate all'impianto.

Nei fabbricati nei quali non vi è personale di custodia, deve essere previsto l'interruttore generale o il comando dell'interruttore installato in una custodia sotto vetro frangibile da disporsi al piano terreno in posizione facilmente accessibile.

L'interruttore può essere automatico oppure senza alcuna protezione; in qualsiasi caso la linea deve avere una protezione a monte.

Il quadretto deve permettere il fissaggio a scatto di interruttori magnetotermici e non automatici fino a 63 A.

L'impianto di messa a terra dell'ascensore o del montacarichi deve essere collegato all'impianto di terra del fabbricato, salvo diversa prescrizione in fase di collaudo dell'ascensore e del montacarichi stesso.

IMPIANTO ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA

L'impianto elettrico nelle centrali termiche deve essere realizzato in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-2 appendice B "Impianti termici non inseriti in un ciclo di lavorazione industriale".

È di competenza dell'installatore elettricista l'esecuzione dell'impianto riguardante:

a) l'alimentazione del quadro servizi generali dai gruppi di misura (contatori) al quadro all'interno del locale previo passaggio delle linee da uno o più interruttori installati in un quadretto con vetro frangibile e serratura posto all'esterno del locale vicino all'ingresso, per l'interruzione dell'alimentazione elettrica al quadro interno, secondo le disposizioni dei VVF;

b) il quadro interno al locale sul quale devono essere installate le protezioni della linea di alimentazione del bruciatore, della linea di alimentazione delle pompe e di altri eventuali utilizzatori;

c) l'illuminazione del locale.

Il resto dell'impianto deve essere eseguito in modo da rispettare le disposizioni di legge sia per quanto riguarda i dispositivi di sicurezza sia per quanto riguarda i dispositivi di regolazione per fare in modo che la temperatura nei locali non superi i 20°C.

Salvo alcune particolari zone di pericolo da identificare secondo le disposizioni delle norme CEI 64-2, tutti gli impianti all'interno del locale devono essere adatti per i luoghi di classe 3.

ALTRI IMPIANTI

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici come:

- impianto di condizionamento dell'aria;
- impianto di acqua potabile;
- impianto sollevamento acque di rifiuto;
- altri eventuali;

dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali mediante un proprio interruttore automatico differenziale.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) Per tutti gli impianti tecnologici, l'Committente appaltante indicherà se il complesso dei quadri di distribuzione per ogni singolo impianto tecnologico, i relativi comandi e controlli e le linee derivate in partenza dai quadri stessi, dovranno far parte dell'appalto degli impianti elettrici, nel qual caso preciserà tutti gli elementi necessari.

Nell'anzidetto caso, in corrispondenza a ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venire installato un quadro ad armadio, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate.

Infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

3.27 IMPIANTI DI SEGNALAZIONE COMUNI PER USI CIVILI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI

DISPOSIZIONI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI DI SEGNALAZIONI ACUSTICHE E LUMINOSE

a) Chiamate semplici a pulsante, con suoneria, ad esempio, per ingressi;

- b) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);
- c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (appartamenti o raggruppamenti di uffici, cliniche ecc.);
- d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio, per richiesta di udienza, di occupato ecc.;
- e) impianti per ricerca di persone;
- f) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

ALIMENTAZIONE

Per gli impianti del tipo b) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dall'alimentazione principale (con pile o batterie di accumulatori, aventi tensione da 6 a 24 V).

Per gli impianti del tipo a), c), d) l'alimentazione sarà a una tensione massima di 24 V fornita da un trasformatore di sicurezza montato in combinazione con gli interruttori automatici e le altre apparecchiature componibili.

In particolare, gli impianti del tipo a) saranno realizzati con impiego di segnalazioni acustiche modulari, singole o doppie con suono differenziato, con trasformatore incorporato per l'alimentazione e comando.

La diversificazione del suono consentirà di distinguere le chiamate esterne (del pulsante con targhetta fuori porta) da quelle interne (dei pulsanti a tirante ecc.).

I dispositivi per le segnalazioni acustiche e i trasformatori si monteranno all'interno del contenitore d'appartamento.

In alternativa si potranno installare suonerie tritonali componibili nella serie da incasso, per la chiamata dal pulsante con targhetta e segnalatore di allarme (tipo BIP-BIP) e per la chiamata dal pulsante a tirante dei bagni.

TRASFORMATORI E LORO PROTEZIONI

La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore alla potenza assorbita dalle segnalazioni alimentate.

Tutti i trasformatori devono essere conformi alle norme CEI 14-6.

CIRCUITI

I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi.

Si precisa inoltre che la sezione minima dei conduttori non deve essere comunque inferiore a 1,5 mm².

MATERIALE VARIO DI INSTALLAZIONE

In particolare per questi impianti, vengono prescritte le seguenti condizioni:

a) Pulsanti

Il tipo dei pulsanti sarà scelto in funzione del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante - realizzato mediante cordone di materiale isolante - per i bagni, secondo le norme e le consuetudini.

Gli allacciamenti per i pulsanti da tavolo saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti, o mediante uscita passacavo, con estetica armonizzante con quella degli altri apparecchi.

b) Segnalatori luminosi

I segnalatori luminosi debbono consentire un facile ricambio delle lampadine.

3.28 IMPIANTI DI PORTIERE ELETTRICO

COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto deve essere composto da:

- a) un posto esterno, con lampada interna, costituito da uno o più pulsanti (a seconda del numero dei posti interni) agenti su uno o più ronzatori;
- b) un gruppo fonico composto da microfono e altoparlante, in comunicazione con i citofoni installati negli appartamenti;
- c) un alimentatore con circuiti protetti contro le sovracorrenti;
- d) alimentazione della serratura elettrica sul cancello o portone, azionata da pulsanti interni.

APPARECCHI

I pulsanti e la tastiera esterni devono essere in materiale non igroscopico e costruiti in modo che non sia possibile lo smontaggio senza l'uso di attrezzi.

Il gruppo fonico deve avere caratteristiche tali da consentire una buona ricezione e trasmissione anche in caso di infiltrazioni di umidità o acqua.

I citofoni interni devono essere da parete/incasso/tavolo ed essere completi di pulsante apriporta e ronzatore per la chiamata.

In caso di alloggi disposti su più piani, deve essere possibile l'installazione di altri citofoni in parallelo.

VIDEOCITOFONO

In alternativa al normale impianto di "Portiere elettrico" può essere richiesto l'impianto con videocitofono, nel qual caso l'impianto sarà composto da:

- a) stessi componenti descritti al primo paragrafo;
- b) telecamera adeguatamente orientata sull'ingresso;
- c) gruppo interno costituito dal monitor e un apparecchio citofonico interno.

3.29 IMPIANTI DI CITOFONI

GENERALITÀ

Si definiscono tali le apparecchiature a circuito telefonico, indipendente, per la trasmissione della voce mediante microtelefono.

Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico per comunicazione tra portineria e appartamenti:

- centralino di portineria a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;
- commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o portiere elettrico;
- citofoni degli appartamenti, installati a muro o a tavolo, in un posto conveniente nell'anticamera o vicino alla porta della cucina;
- alimentatore installato vicino al centralino;
- collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassata e ingresso a ogni singolo appartamento in tubo incassato.

Il committente preciserà

a) se l'impianto debba essere previsto per conversazioni segrete o non segrete e per quante coppie contemporanee di comunicazioni reciproche;

b) se i vari posti debbano comunicare tutti con un determinato posto (centralino) e viceversa, ma non fra loro;

c) se i vari posti debbano comunicare tutti fra di loro reciprocamente con una o più comunicazioni per volta;

d) se i centralini, tutti muniti di segnalazione ottica, debbano essere del tipo da tavolo o da muro, sporgenti o a incasso;

e) se gli apparecchi debbano essere del tipo da tavolo o da muro, specificando altresì il colore;

f) se l'impianto debba essere munito o meno del commutatore per il servizio notturno;

g) se per il servizio notturno è previsto un portiere elettrico oppure un secondo centralino, derivato dal primo e ubicato in locale diverso dalla portineria.

ALIMENTAZIONE

È tollerata un'alimentazione a pile soltanto per un impianto costituito da una sola coppia di citofoni.

In tutti gli altri casi si dovrà prevedere:

- un alimentatore apposito derivato dalla tensione di rete e costruito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua.

Tale alimentatore dovrà essere protetto con una cappa di chiusura; ovvero:

La tensione dovrà corrispondere a quella indicata dalla Ditta costruttrice dei citofoni per il funzionamento degli stessi.

MATERIALE VARIO

Gli apparecchi e i microtelefoni devono essere in materiale plastico nel colore richiesto dall'Committente appaltante.

La suoneria o il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

3.30 IMPIANTI GENERALI DI DIFFUSIONE SONORA

Vengono considerati gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti o auricolari, trasmissioni vocali o musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

GENERALITÀ

Il Committente specificherà il tipo degli impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le Ditte concorrenti di effettuare un progetto tecnicamente ed economicamente adeguato.

A titolo esemplificativo, si indicano i principali tipi di impianti di diffusione sonora che possono considerarsi:

- diffusione di trasmissioni radiofoniche;
- diffusione di comunicazioni collettive;
- diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;
- rinforzo di voce in sale di riunione e simili;
- trasmissione di scambi di ordini.

Impianti particolari, quali quelli di registrazione magnetica, per traduzioni simultanee in riunioni e congressi internazionali e di ricerca persone, sono trattati negli articoli precedenti.

Per altri eventuali impianti speciali quali, ad esempio, di stereodiffusione sonora, di televisione in circuito chiuso ecc., dovranno venir date dall'Committente appaltante disposizioni caso per caso.

Le correzioni acustiche dei locali, che risultassero eventualmente necessarie o opportune in relazione alle caratteristiche dei locali stessi e all'uso cui gli impianti sono destinati, saranno eseguite a cura e a carico dell'Committente appaltante, che potrà consultarsi anche con la Ditta appaltatrice in relazione agli accorgimenti necessari.

INDICAZIONI RIGUARDANTI GLI APPARECCHI

Considerato che gli impianti e le apparecchiature oggetto di questo articolo costituiscono materia, la cui evoluzione tecnica è, in modo particolare, in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni espresse di seguito, specie se riferite alle caratteristiche costruttive degli stessi, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi o esemplificativi.

Di tutti gli apparecchi dovrà essere indicata la provenienza di costruzione e, prima dell'esecuzione degli impianti, dovrà essere esibito, se richiesto, il certificato d'origine degli apparecchi stessi.

a) Microfoni

Dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile o a condensatore e sempre con uscita di linea a bassa impedenza.

Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, ai quali dovranno essere collegati.

Salvo contrarie preventive indicazioni del Committente, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo "cardioide".

Il campo di frequenza dovrà estendersi fra 40 e 12.000 Hz.

Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possano essere smontati con facilità.

In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica o direttamente a quella delle altre apparecchiature.

Se preventivamente richiesto dall'Committente appaltante, dovranno essere dotati di interruttore, di lampada spia e di regolatore di volume a impedenza costante.

Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

Si dovrà curare l'isolamento meccanico e acustico tra microfoni ed elementi circostanti che possono trasmettere a essi vibrazioni e rumori, con particolare riguardo agli eventuali interruttori incorporati.

b) Preamplificatori e amplificatori di potenza

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere di tipo elettronico.

I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso a elevata sensibilità, adatto per microfoni cui dovranno collegarsi, di ingressi adatti per radiosintonizzatori, di rivelatori di filodiffusioni, giradischi e magnetofoni, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi.

Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse e alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea, si dovranno prevedere, per i relativi amplificatori, adeguate morsetterie per le linee in partenza con interruttori o deviatori.

L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e a impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde potere all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore.

L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori, onde permettere un facile scambio con elementi di riserva.

Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono con resistenze di compensazione.

È consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza abbiano ingresso commutabile su canali distinti per "micro", "fono", "radio" e regolazione separata delle frequenze estreme.

Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ad alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso.

Le loro potenze dovranno essere non troppo elevate per motivi di economia di gestione e di sicurezza di funzionamento: di norma non si dovranno avere $P_{i\zeta}$ di 60 W in uscita per amplificatore.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere idonei per un eventuale montaggio in appositi armadi metallici, onde ne sia permessa una facile ispezione dei circuiti senza doverli rimuovere dal loro alloggiamento.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore e amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dall'Committente appaltante, presentare, a piena potenza, caratteristiche di distorsione lineare e non lineare secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dalla stessa, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto.

A titolo orientativo, si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quella di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale e a 1000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo minore di 60 dB.

Per preamplificatori e amplificatori di potenza, di differenti caratteristiche, dovrà essere fatta preventiva richiesta da parte dell'Committente appaltante.

c) Radiosintonizzatori

Gli apparecchi radiosintonizzatori, ove non diversamente prescritto dalla Committente appaltante, dovranno essere del tipo supereterodina con caratteristiche di uscita adatte per l'amplificatore cui dovranno essere collegati.

Ove non diversamente prescritto dall'Committente appaltante, dovranno essere del tipo a 2 gamme d'onda (medie e corte) per modulazione d'ampiezza e gamma a modulazione di frequenza.

d) Altoparlanti

A seconda delle esigenze del locale, l'Committente appaltante preciserà il tipo degli altoparlanti, che potrà essere, ad esempio, singolo a cono, o a colonna sonora, o a pioggia, o a tromba, ovvero a linea di suono (antiriverberanti), a campo magnetico permanente con densità di flusso nel traferro maggiore di 10.000 gauss, o elettrodinamico.

Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel qual caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi o orientabili a seconda del caso).

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adatti traslatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore o con potenziometro a impedenza costante, a seconda della necessità).

La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8000 Hz per riproduzioni di parola.

Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz.

Se richiesto dall'Committente appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti-controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino.

Per impianti centralizzati di diffusione in luoghi di cura potrà essere richiesto dall'Committente appaltante che l'appalto comprenda la fornitura di un determinato quantitativo di altoparlanti da cuscino, per dotarne i vari posti letto.

Tali altoparlanti da cuscino dovranno essere caratterizzati da sufficiente infrangibilità e dalla possibilità di sterilizzazione.

e) Auricolari

Gli auricolari dei vari tipi - ad esempio, a ponte con padiglione, o stetoscopici - dovranno di norma offrire, nella forma del contatto con l'orecchio, sufficienti garanzie igieniche (di norma devono escludersi gli auricolari con terminazione da introdursi nel canale auditivo) ed essere del tipo binauricolare.

Il cordone di collegamento dovrà terminare in una spina di tipo diverso dalle normali a passo luce, essere proporzionato al peso della cuffia e avere comunque sufficiente robustezza.

La dislocazione degli auricolari dovrà essere preventivamente indicata dall'Committente appaltante, potendosi avere una distribuzione a pavimento, in corrispondenza di sedie o su tavoli, o una distribuzione a mezzo di prese fisse a muro, da cui derivarsi mediante cordoni lunghi, volanti.

I circuiti degli auricolari dovranno essere sempre separati e indipendenti da quelli degli altoparlanti.

Le eventuali prese a pavimento per l'inserzione delle spine dovranno essere montate su torretta asportabile e la parte fissa a pavimento dovrà essere chiudibile con coperchio stagno.

Le prese-spine per gli auricolari saranno differenziate da quelle degli altoparlanti.

Le prese a muro e quelle a pavimento per gli auricolari dovranno avere lo stesso passo.

INDICAZIONI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI

Ciascun impianto, di norma, comprenderà essenzialmente:

- posti microfonic;
- complessi di comando fissi o portatili;
- centrali di comando e di amplificazione;
- posti di ascolto.

La loro quantità, qualità e dislocazione dovrà potersi di volta in volta determinare in base alle specificazioni fornite dall'Committente appaltante circa le esigenze particolari dell'impianto e dell'ambiente.

Per i posti microfonici, per i complessi di comando portatili ed eventualmente per i posti di ascolto, potranno essere richieste dall'Committente appaltante prese fisse per l'innesto degli apparecchi stessi.

a) Posti microfonici

Comprenderanno i microfoni dei tipi come descritti nel comma a) del punto 2 di questo articolo.

I relativi collegamenti saranno assicurati da un solo cordone flessibile, schermato, completo di robusta spina multipla irreversibile, anch'essa schermata e con schermo messo a terra.

b) Complessi di comando fissi o portatili

Il Committente ne preciserà il tipo, che potrà essere:

- a cofano da tavolo;
- a scrivania;
- a valigia, se devono essere portatili.

Comprenderanno essenzialmente:

- organi per il telecomando dell'inserzione delle singole linee degli altoparlanti;
 - lampade spia per il controllo dell'accensione dell'impianto;
- e, a seconda dei casi:
- preamplificatori ed eventuali amplificatori;
 - radiosintonizzatori;
 - lettori CD o MP3;
 - altoparlanti e prese per cuffia;
 - organi per l'inserzione dei vari posti microfonici e dei vari programmi riprodotti;
 - organi per la regolazione di volume;
 - organi per l'equalizzazione dei toni;
 - organi di controllo delle uscite con eventuali strumenti di misura;
 - telecomandi di inserzione di tutto l'impianto;
 - strumenti di controllo di rete.

Nel caso di impianti fissi, il complesso di comando potrà essere incorporato nella centrale d'amplificazione.

Nel caso di complessi di comando portatili, il loro collegamento alle linee dovrà essere assicurato a mezzo di due cordoni flessibili, di cui uno contenente i cavi fonici schermati e le coppie per i telecomandi (alimentati in corrente continua) e l'altro contenente i conduttori per l'eventuale alimentazione di rete e per l'eventuale telecomando di accensione generale. I cordoni dovranno terminare con adatte spine multipolari.

c) Centrali di comando e di amplificazione

Saranno di norma di tipo fisso e, a seconda degli impianti, l'Committente appaltante potrà prescrivere che la loro sistemazione sia prevista in armadi metallici.

In tal caso, gli armadi stessi dovranno essere affiancati o affiancabili ed essere capaci di offrire supporto e protezione agli apparecchi componenti, consentendone nel contempo una comoda e facile ispezionabilità e possibilità di prima riparazione senza necessità d'asportazione.

In tali armadi sarà assicurata una circolazione di aria naturale o forzata sufficiente al raffreddamento degli apparecchi in essi contenuti.

A seconda degli impianti, potranno essere dotate di:

- preamplificatori;
- amplificatori finali;
- lettori di CD ed MP3;
- magnetofoni;
- raddrizzatori per fornire l'alimentazione in corrente continua dei telecomandi, qualora esistano;
- eventuali teleruttori e relè per telecomandi di accensione;
- inserzioni di linee in uscita e di circuiti anodici negli amplificatori;
- comandi per l'inserzione dei posti microfoniche delle linee d'uscita verso i posti di ascolto e per le combinazioni dei vari programmi;
- interruttore generale di rete con organi di protezione e segnalazione.

Di massima, ogni amplificatore dovrà essere proporzionato per una potenza di funzionamento maggiore almeno del 20 % della somma delle potenze di funzionamento degli altoparlanti collegati.

Qualora si abbiano più amplificatori in funzionamento per una potenza complessiva superiore a 250 W, si dovrà prevedere un amplificatore di riserva di potenza pari a quella dell'amplificatore di maggior potenza.

In casi particolari e con potenze complessive notevolmente maggiori, o a seguito di esplicita richiesta da parte dell'Committente appaltante, la riserva potrà essere rappresentata da più unità di amplificatori ed estesa anche ai preamplificatori.

Sempre per impianti di una certa importanza, si dovrà prevedere la possibilità di disinserzione, in entrata e in uscita, dei singoli amplificatori onde consentire un completo e facile controllo e l'intercambiabilità delle unità di potenza.

e) Posti di ascolto

Saranno a carattere collettivo o singolo a seconda che si impieghino altoparlanti normali o auricolari o altoparlanti da cuscino o simili.

Gli auricolari e gli altoparlanti da cuscino saranno forniti di cordone e spina per collegamenti in grado di consentirne l'asportabilità.

I posti di ascolto potranno anche essere dotati, a richiesta dell'Committente appaltante, di apposito regolatore di volume e di selezionatore nel caso di pluralità di programmi a disposizione.

La diffusione sonora a carattere collettivo dovrà risultare, nella zone d'ascolto, sufficientemente uniforme e di qualità tale da permettere la piena comprensibilità della parola in condizioni normali di ambiente, non trascurando eventualmente l'acustica ambientale e il livello del rumore di fondo segnalato preventivamente dall'Committente appaltante.

INDICAZIONI RIGUARDANTI LE RETI DI COLLEGAMENTO

a) Circuiti di alimentazione

I circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori dovranno uniformarsi alle norme generali.

Si precisa altresì che i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi e che occorrerà evitare percorsi paralleli prossimi ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

b) Collegamenti fonici a basso e medio livello

Questi dovranno essere eseguiti mediante cavi schermati e rivestiti di guaina isolante sull'esterno.

Le coppie di conduttori dovranno essere ritorte.

c) Linee di collegamento per altoparlanti e auricolari

I collegamenti per altoparlanti e auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionati alla tensione di modulazione, al carico e alla lunghezza.

Qualora più linee con programmi diversi seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie.

A ciò si dovrà provvedere anche nel caso in cui le linee foniche degli altoparlanti e degli auricolari risultino affiancate a linee microfoniche o telefoniche.

L'allacciamento degli altoparlanti dovrà di norma essere effettuato a mezzo di spine inseribili su prese fisse incassate e a esse bloccabili.

Gli auricolari dovranno essere sempre asportabili e il loro allacciamento dovrà essere effettuato a mezzo di cordoni e spine, differenziate da quelle degli altoparlanti, inseribili su prese incassate.

d) Linee di telecomando

Dovranno essere eseguite con conduttori aventi sezioni e isolamento adeguati (tensione consigliata 24 V in corrente continua) e potranno, in deroga a quanto indicato nel precedente comma a), seguire gli stessi percorsi delle linee microfoniche, purché la tensione di telecomando sia continua e sufficientemente livellata.

e) Linee di alimentazione

L'alimentazione potrà essere fatta alla tensione normale della rete delle prese di forza motrice nell'edificio.

Le linee di alimentazione dovranno essere realizzate seguendo le stesse norme stabilite nell'art. 13 per le linee degli impianti di forza motrice.

3.31 IMPIANTI DI ANTENNE COLLETTIVE PER RICEZIONE RADIO E TELEVISIONE

REQUISITI

I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazione tra le utilizzazioni che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

Onde i sopracitati requisiti siano soddisfatti, occorrerà prevedere un adeguato amplificatore del segnale, in relazione al numero delle derivazioni di utilizzazione che sarà stato precisato dall'Committente appaltante.

SCELTA DELL'ANTENNA

Nella scelta e installazione dell'antenna, si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione di ricezione e quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

Ove ne sia il caso, un più elevato guadagno potrà conseguirsi con l'inserzione di amplificatori A.F.

CARATTERISTICHE DELLE ANTENNE E LORO INSTALLAZIONE

Gli elementi dell'antenna saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche, mentre i sostegni saranno di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodie di materie plastiche, mentre tutte le viti di contatto saranno di leghe inossidabili.

Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento.

L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche e alle norme CEI 12-15.

In particolare, le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone e a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazioni per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanza di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che per evitare disturbi nella ricezione.

I sostegni dovranno essere collegati a terra secondo le prescrizioni delle norme CEI 81-1, in casi di presenza di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, mentre, in caso contrario, secondo le norme CEI 12-15.

RETE DI COLLEGAMENTO

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato, o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni in tubo di acciaio smaltato, o tipo mannesman, o di materie plastiche.

Il criterio da osservare nella progettazione, perché l'impianto sia efficiente, sarà di disporre i montanti sulla verticale della posizione stabilita per le derivazioni delle utenze.

I valori relativi all'impedenza caratteristica e all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

PRESA D'ANTENNA

Le prese d'antenna per derivazione alle utenze delle radio e telediffusioni dovranno essere del tipo adatto e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso.

3.32 PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO TELEFONICO

In ogni alloggio, ufficio e locali simili dovranno essere previste le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici.

L'appaltatore dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni, delle scatole di derivazione delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della Telecom.

L'impianto telefonico (e per filodiffusione) deve essere separato da ogni altro impianto.

3.33 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Soluzione completa di fissaggio delle telecamere al palo di sostegno, dei pali e della fibra necessario per il cablaggio delle telecamere al videoregistratore.

TELECAMERE

Telecamera Samsung A1 Speed Dome Day&Night da esterno con zoom 43x; CCD Ex-View 1/4" •600 linee TV •Day&Night meccanico con filtro IR; Rapporto S/N>52dB; Zoom 688x autofocus (43x ottico, 3,2-138.5 mm, 16x digitale); Rotazione 360° endless Pan, 0-180° Tilt •Velocità preset: 600° sec; 0.03 lux B/W, 0.3 lux colore (F 1.2, 15 IRE, Sens-up OFF); 0.00007 lux B/W, 0.0007 lux colore (F 1.2, 15 IRE, Sens up x512); AGC: controllo automatico del guadagno •MOTION: activity detector programmabile (7 livelli di sensibilità con segnalazione d'uscita); ANALISI VIDEO INTELLIGENTE: riconoscimento oggetti fissi/rimossi; Sistema automatico e manuale d'esposizione (shutter man 1/100-1/10K); parametrizzazione via RS485, RS422, CCVC; CCVC: controllo via cavo coassiale (conVSCX-RD100); Privacy zone (12) •Parametrizzazione via RS485 multiprotocollo; Protocolli: Pelco P, Pelco D, Samsung ed Auto; 512 preset richiamabili manualmente o su allarme; 4 funzioni autopan programmabili, 4 scansioni (fino a 512 preset ciascuna), 3 percorsi (pan, tilt, zoom) programmabili e richiamabili (su sequenza, allarme o schedule orario); 8 ingressi, 3 uscita d'allarme (2 open collector e 1 relé); Convertitore A/D a 12 bit; Consumo: 16W (47W riscald ON); Alimentazione: 24Vac.

Telecamera Samsung A1 Dau&Night ad altissima risoluzione ultra low light; CCD Ex-View IT 1/3" •600 linee TV colori e B/N •Day&Night Meccanico; Rapporto S/N >50Db; 0.0002Lux colore, 0.00002 lux B/W (F1.2, 15 IRE, Sens-Up x512); 0.12 Lux colore, 0.012 lux B/W (F1.2, 15 IRE, Sens-Up off); AGC: controllo automatico del guadagno; AWC, ATW: controllo automatico del bianco; ALC (obiettivi Video/DC) ed ELC (obiettivi manuali); BLC: compensazione controllo luce programmabile; DNR: riduzione digitale del rumore (-12 dB) ; XDR: in ambienti di forte contrasto, aumenta il dettaglio della zona scura; DIS: Stabilizzatore d'immagine; MOTION: activity detector programmabile; ANALISI VIDEO INTELLIGENTE: riconoscimento oggetti fissi/rimossi/passaggi in area/linea virtuale; 1 uscita d'allarme di tipo open-collector; SHUTTER: manuale 1/50 – 1/10Ksec; Privacy zone poligonale (12); Zoom digitale da 2x a 16x •OSD multilingua con generatore di caratteri (54); Obiettivi C/CS tipo DC o Video Drive; CCVC: controllo via cavo coassiale (con VSCX-RD100); Parametrizzazione via RS485 multiprotocollo; Convertitore A/D a 12 bit •Consumo: 3,8 W.

Telecamera Samsung A1 Day&Night ad altissima risoluzione ultra low light; CCD Ex-View IT 1/3"; 600 linee TV colori e B/N; CCD Ex-View; Day&Night Meccanico; Rapporto S/N >50Db; 0.0002Lux colore, 0.00002 lux B/W (F1.2, 15 IRE, Sens-Up x512); 0.12 Lux colore, 0.012 lux B/W (F1.2, 15 IRE, Sens-Up off); AGC: controllo automatico del guadagno; AWC, ATW: controllo automatico del bianco; ALC (obiettivi Video/DC) ed ELC (obiettivi manuali); BLC: compensazione controllo luce programmabile; DNR: riduzione digitale del rumore (-12 dB); XDR: in ambienti di forte contrasto, aumenta il dettaglio della zona scura; DIS: Stabilizzatore

d'immagine; MOTION: activity detector programmabile; ANALISI VIDEO INTELLIGENTE: riconoscimento oggetti fissi/rimossi/passaggi in area/linea virtuale; 1 uscita d'allarme di tipo open-collector; SHUTTER: manuale 1/50 – 1/10Ksec; Privacy zone poligonale (12); Zoom digitale da 2x a 16x; OSD multilingua con generatore di caratteri (54); Obiettivi C/CS tipo DC o Video Drive; CCVC: controllo via cavo coassiale (con VSCX-RD100); Parametrizzazione via RS485 multiprotocollo; Convertitore A/D a 12 bit; Consumo: 3,8 W; Custodia da esterno in policarbonato con tettuccio e riscaldamento IP66; alimentazione 220Vac; Obiettivo Tamron a focale variabile autoiris DC DRIVE; Obiettivo asferico per telecamera 1/3" ; Varifocal 5-50 mm ; Diaframma f1.4-360; Auto iris DC; Passo CS.

VIDEOREGISTRATORE

Videoregistratore Samsung digitale 8CH Embedded Dual Codec Real Time H.264; Dual codec 200 ips registrazione- 200 ips in trasmissione rete; Algoritmo di compressione video H.264 ; Algoritmo di compressione audio ADPCM; HDD da 1TB SATA di serie; Supporto max: 5HDD SATA da 1 TB ciascuno;

Masterizzatore DVD/RW integrato; 8 ingressi video su 4 uscite (2CVBS Main&Spot, 1 HDMI, 1 VGA); 8 ingressi / 1 uscita audio (4 built in + cavo opzionale per estensione); 8 livelli di qualità: Velocità di registrazione:

- 200 ips @ 352x288 (CIF)
- 200 ips @ 702x288 (Half D1)
- 200 ips @ 704x576 (Full D1)
- 200 ips in visualizzazione @ 704x576; Supporto POS; Visualizzazione multiscreen: 1-4-6-8, sequenza.

Modalità di registrazione: manuale, timer, allarme

Registrazione pre-post allarme programmabile (5, 10, 20, 30 sec). Activity detector; Funzione privacy (telecamera nascosta e autocancellazione HDD); Watermark authentication; 8 ingressi di allarme su 4 uscite programmabili; 3 interfacce USB2.0 per esportazioni immagini e supporto mouse; 2 porte e-Sata; Controllo speed dome RS485, RS232; Protocolli PTZ: Samsung E/T, Pelco D/P; Panasonic, Philips, Diamond, Erna, Kalatel, VCLTP, Vicon; Controllo telecamere PTZ tramite cavo coassiale (Samsung A1 CCVC, Coaxtron); Interfaccia di rete Ethernet 10/100/1000 base-T.

Remotizzabile su linea ADSL con IP statico e IP dinamico (PPPoE), reti LAN (IP Statico e dinamico) ; Completo di sw di centralizzazione per remotizzazione su linee ADSL-LAN; Visualizzazione e ricerca immagini tramite Web Browser (Internet Explorer 6.0 o sup.). Servizio mail su evento (allarme, motion, video loss, Power on/off, Registrazione on/off, HDD problem, Cambio password). Consumo: 65W

Videoregistratore Samsung digitale 16CH Embedded Dual Codec Real Time H.264; Dual codec 400 ips registrazione- 400 ips in trasmissione rete. Algoritmo di compressione video H. 264. Algoritmo di compressione audio ADPCM.

HDD da 1TB SATA di serie. Supporto max: 5HDD SATA da 1 TB ciascuno.

Masterizzatore DVD/RW integrato. 16 ingressi video su 4 uscite (2CVBS Main&Spot, 1 HDMI, 1 VGA). 16 ingressi / 1 uscita audio (4 built in + cavo opzionale per estensione) ; 8 livelli di qualità.

Velocità di registrazione:

- 400 ips @ 352x288 (CIF)
- 400 ips @ 702x288 (Half D1)
- 400 ips @ 704x576 (Full D1)
- 400 ips in visualizzazione @ 704x576. Supporto POS. Visualizzazione multiscreen: 1-4-6-8-9-13-16, sequenza. Modalità di registrazione: manuale, timer,

allarme. Registrazione pre-post allarme programmabile (5, 10, 20, 30 sec). Activity detector

Funzione privacy (telecamera nascosta e autocancellazione HDD). Watermark authentication. 16 ingressi di allarme su 4 uscite programmabili. 3 interfacce USB2.0 per esportazioni immagini e supporto mouse . 2 porte e-Sata . Controllo speed dome RS485, RS232.

Protocolli PTZ: Samsung E/P, Pelco D/P, Panasonic, Philips, Diamone, Erna, Kalatel, VCLTP, Vicon .

Controllo telecamere PTZ tramite cavo coassiale (Samsung A1 CCVC, Coaxtron)
Interfaccia di rete Ethernet 10/100/1000 base-T.

Remotizzabile su linea ADSL con IP statico e IP dinamico (PPPoE), reti LAN (IP Statico e dinamico).

Completo di sw di centralizzazione per remotizzazione su linee ADSL-LAN

Visualizzazione e ricerca immagini tramite Web Browser (Internet Explorer 6.0 o sup.).

Servizio mail su evento (allarme, motion, video loss, Power on/off, Registrazione on/off, HDD problem, Cambio password).

Consumo: 65W

3.34 SISTEMA RILEVAZIONE ANTINCENDIO

Centrale analogica indirizzata a 2 loop di rivelazione in grado di gestire 252 dispositivi con protocollo Apollo e 240 zone, espandibile ad 8 loop tramite schede di espansione. Fino a 30 centrali in rete utilizzando la scheda di rete SmartLoop/NET. Pannello con display LCD, senza quadro sinottico. Certificazione EN54

Centrale analogica indirizzata ad 1 Loop, non espandibile, dotata di pannello frontale con display LCD. Connettibile in rete

Scheda di espansione OpenLoop dei loop di centrale, 2 loop programmabili

Accumulatore 12V – 17Ah

Stazione di alimentazione 27,6 Vdc - 140W. Completo di alimentatore metallico per l'alloggiamento di due batterie da 17 Ah 12 Vdc. Dotato di display grafico LCD indicante la memoria degli ultimi 50 eventi o eventuali anomalie di funzionamento. Completo di relè per la segnalazione di guasto e di BUS 485 da connettersi a tutte le centrali SmartLoop, SmartLight e SmartLine. Tramite questa connessione è possibile visualizzare tutte le informazioni della stazione di alimentazione sul display LCD della centrale. La stazione è equipaggiata di 3 uscite protette da corto circuito da 4 A max. Certificazione CPD EN54-4

Interfaccia Ethernet per connessione ad Internet. Gestione protocolli TCP-IP ed UDP. Invio email con allegati. Gestione di qualsiasi tipo di file come allegato. Web server integrato. Programmazione delle centrali via Internet.

Scheda per l'interconnessione su rete proprietaria delle centrali SmartLoop

Rivelatore ottico di fumo analogico indirizzato

Base standard per rilevatori analogici indirizzati della serie VEGA

Pulsante di allarme indirizzato ripristinabile – colore rosso

Pannello di segnalazione IP54 conforme CPD UNI EN54-3:2001

Mini modulo una uscita non supervisionata 2 contatti (Form C) - Relè tipo set/reset per ridurre i consumi - Led bicolore controllato dalla centrale

Fermo elettromagnetico ad ingombro ridotto 50 Kg

Centrale Sentox IDI+, progettata per impieghi industriali leggeri e parcheggi è in grado di gestire fino a 32 rivelatori di tipo SMART 3 IDI collegati tramite linea seriale RS485. 4 uscite aumentabili fino a 36 tramite 2 schede FST.G/OUT16-N. Box in ABS, IP65, con alimentatore 24V 5Ah. La centrale è certificata SIL1 e ATEX secondo EN60079-29-1

Scheda RS485 per collegamento a centrali IDI

Rivelatore IP55 VAPORI BENZINA, 0-100%LEL, 4-20mA, rivelatore di gas progettato per autorimesse sotterranee e luoghi non pericolosi. Questi rivelatori utilizzano un sensore catalitico industriale per gas infiammabili, una cella elettrochimica a tre elettrodi per CO ed NO2 ed un sensore infrarosso per CO2.

Rivelatore MONOSSIDO DI CARBONIO (CO), 0-300 ppm, 4-20 mA. Rivelatore di gas progettato per autorimesse sotterranee e luoghi non pericolosi. Questi rivelatori utilizzano un sensore catalitico industriale per gas infiammabili, una cella elettrochimica a tre elettrodi per CO ed NO2 ed un sensore infrarosso per CO2.

3.35 Impianto fotovoltaico

MODULI FOTOVOLTAICI A FILM SOTTILE

Moduli fotovoltaici a film sottile saranno installati sulla copertura degli edifici SD in modo da permettere comportamenti ottimali di resa nonostante in condizioni di installazione sfavorevoli.

I moduli dovranno essere composti da uno strato di silicio amorfo e di uno di silicio microcristallino, in modo da assorbire un vasto spettro di radiazioni luminose.

I moduli dovranno garantire una buona resa anche in condizioni di temperature elevate e scarso illuminamento.

I moduli dovranno essere a norma CEI e corredati di certificazione TUV Rheinland.

MODULI FOTOVOLTAICI CON SILICIO POLICRISTALLINO

Sulle coperture degli edifici CT, saranno posti dei moduli fotovoltaici con silicio policristallino orientati a sud con un tilt di circa 30°, al fine di massimizzare la produzione di energia.

I moduli saranno dotati di diodi di bypass per ridurre al minimo le perdite di potenza dovute ad ombreggiamento.

Il modulo dovrà essere realizzato con vetro temperato, lamine in EVA, strati di plastica per proteggere il modulo dai fenomeni atmosferici e una cornice di alluminio anodizzato, con fori di drenaggio acqua per allungare la vita del modulo.

La tensione massima del modulo deve essere di 1.000 V DC.

Il modulo deve possedere certificato CE.

INVERTER

Gli inverter dovranno avere il controllo MPPT ad alta velocità per l'inseguimento del punto dinamico di massima potenza, per massimizzare la raccolta di energia.

Sistema di protezione contro l'inversione di polarità al fine di ridurre i rischi di danneggiamento in caso di errore di cablaggio.

Alta resistenza al sovraccarico.

Uscita sinusoidale pura.

Protezione anti-isola

Dotato di appositi algoritmi di verifica ed autodiagnostica.

L'inverter, inoltre, dovrà essere conforme alle normative vigenti per il funzionamento in connessione alla rete, la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica, incluso: CEI 11-20, IEC61683M EB50082, EN610000, CEI 0-16, Certificazione CE.

l'inverter dovrà garantire un'efficienza di conversione con rendimento europeo non inferiore al 96%.

QUADRI DI CAMPO

I quadri di campo dovranno contenere un sezionatore portafusibili per ogni stringa in entrata, con un singolo fusibile per ogni polarità della stringa.

Gli scaricatori di tensione per la protezione dalle sovratensioni dovute alle scariche atmosferiche.

Un sezionatore in corrente continua per sezionare la linea in uscita.

STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno dovranno garantire massima resistenza agli agenti atmosferici; estrema leggerezza nella movimentazione; assenza di manutenzione ed ampia gamma di accessori.

3.36 IMPIANTO IDRICO GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE

ELETTROPOMPE – GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE E STAZIONI DI SOLLEVAMENTO

POMPA CIRCUITO PRIMARIO AD ACQUA DI MARE PER U.E. C/SCAMBIATORE
TP 40-120/2 A-F-Z BQQE

POMPA CENTRIFUGA MONOSTADIO SINGOLA IN LINEA.

CON BOCCHE DI ASPIRAZIONE E MANDATA IN LINEA IDONEE PER L'INSTALLAZIONE DELLA POMPA SULLE TUBAZIONI O SU BASE D'APPOGGIO.

LA TENUTA MECCANICA È IN MATERIALE RESISTENTE ALLA CORROSIONE.

IL MOTORE È DEL TIPO ASINCRONO A 3FASE/I

LIQUIDO:

GAMMA TEMPERATURA DEL LIQUIDO: 0 .. 140 °C

TEMP. LIQUIDO: 20 °C

DENSITÀ: 998.2 KG/M³

TECNICO:

VELOCITÀ PER DATI POMPA: 2850 RPM

TENUTA MECCANICA: BUBE

TOLLERANZA DELLA CURVA: ISO 9906 ANNEX A

MATERIALI:

CORPO POMPA: BRONZO

GIRANTE: ACCIAIO INOX AISI 304

INSTALLAZIONE:

MAX TEMPERATURA AMBIENTE: 40 °C

MAX PRESSIONE D'ESERCIZIO: 10 BAR

FLANGIA STANDARD: DIN

ATTACCO TUBAZIONE: DN 40

PRESSIONE D'ESERCIZIO: PN 6 / PN 10

INTERASSE: 250 MM

DIMENSIONE FLANGE PER IL MOTORE: FT85

DATI ELETTRICI:

MOTORE TIPO: 71A

NR DI POLI: 2

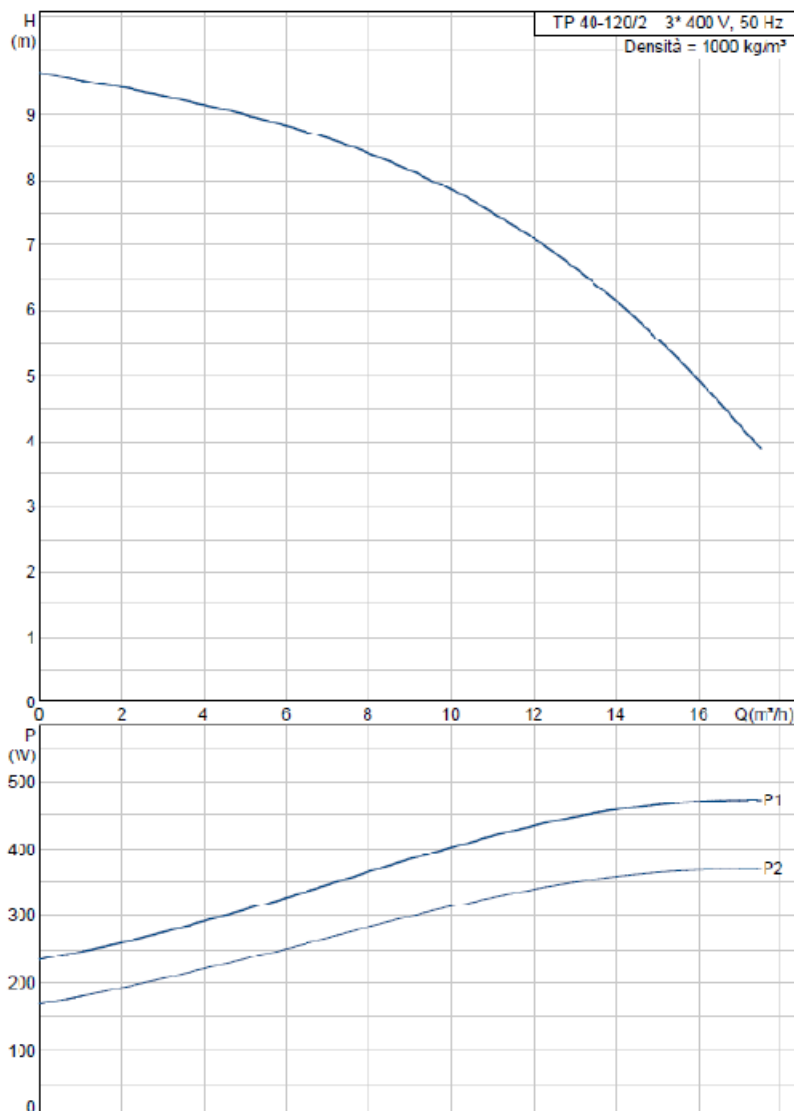
POTENZA - P2: 0.37 KW

FREQUENZA PRINCIPALE: 50 HZ

VOLTAGGIO: 3 X 220-240 D / 380-415 Y V
CORRENTE: 1.74 / 1 A
CORRENTE DI AVVIO: 490-530 %
COS PHI - FATTORE DI POTENZA: 0,80-0,70
VELOCITÀ: 2850-2880 RPM
RENDIMENTO MOTORE A PIENO CARICO: 78,5 %
EFFICIENZA MOTORE A 3/4 DI CARICO: 79,0-76,5 %
EFFICIENZA MOTORE A 1/2 CARICO: 75,5-71,5 %
CLASSE DI PROTEZIONE (IEC 34-5): 55 (PROTECT. WATER JETS/DUST)
CLASSE DI ISOLAMENTO (IEC 85): F
ALTRI:
PESO NETTO: 19.7 KG
PESO LORDO: 20.7 KG

VOLUME IMBALLO: 0.036 M³

MODELLO	PORTATA m³/h	PREVALENZA m.c.a.
TP 40-120/2	12	7
TP 40-120/2	13,2	6,5
TP 40-120/2	14,55	5,9
TP 40-120/2	11,6	7,28



GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE IMPIANTO IDRICO IRRIGAZIONE

N°	1	Gruppo automatico di alimentazione idrica a velocità variabile serie HYDRO-MPC-E con 3 elettropompe con inverter incorporato:
-----------	----------	--

MODELLO:	Tipo:	HYDRO MPC-E 3 CRE 15-7	3x400V - 50 Hz
PORTATA:	m ³ /h	15 + 15 + 15 (riserva)	
PREVALENZA:	m.c.a.	82,6	
POTENZA INSTALLATA:	kWatt:	5,5 + 5,5 + 5,5	

N°	COMPONENTI PRINCIPALI:
	Elettropompe principali centrifughe multistadio ad asse verticale modello CRE 15-7 con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 304 . Motore Grundfos del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo, serie MGE a velocità variabile, con inverter incorporato direttamente sulla calotta del motore e dotato di pannello di controllo per la regolazione locale del tipo di funzionamento. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz . Protezione motore IP 55 . <i>La parte pompa e il motore sono accoppiati tramite giunto diretto che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.</i>
3	Elettropompe con attacchi in linea aspirazione/mandata DN 50
1	Base per elettropompe e quadro elettrico
2	Trasduttori di pressione con segnale 4-20mA, posti sul collettore di mandata (uno di riserva)
1	Trasduttore di pressione con segnale 4-20mA, posto sul collettore di aspirazione per arresto pompe in caso di mancanza acqua
1	Manometro
1	Collettore di mandata in acciaio zincato con attacchi flangiati DN 100 PN 16
1	Collettore di aspirazione in acciaio zincato con attacchi flangiati DN 100 PN 16
3	Valvole di ritegno (1 ogni pompa sulla aspirazione) DN 50
6	Valvole di esclusione (2 ogni pompa sulla mandata/aspirazione) DN 50
2	Valvole a sfera per il collegamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata) RP 1"
2	Serbatoi a membrana in acciaio verniciato da 100 litri PN 10
1	Quadro elettrico di comando e protezione CONTROL MPC predisposto per installazione a parete (vedi descrizione allegata)
3	Kit pressostati per funzionamento in emergenza in caso di avaria dell'elettronica



SCHEDA TECNICA QUADRO ELETTRICO CONTROL MPC

N° 1 Quadro elettrico di comando e protezione in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:

Diretto (per potenze unitarie inferiori a 7.5 kW)

composto da :

- **Unità elettronica MPC Grundfos**

- Contattori circuito di potenza per avviamento diretto e relè termici

- Interruttore generale

- Pannello frontale del MPC composto da: 1 un led verde (in marcia/diagnosi dell'impianto)

1 un led rosso (allarme/diagnosi dell'impianto)

1 un pulsante digitale (reset)

- Potenziometro per la regolazione del setpoint sul PFU 2000, nella parte interna al quadro elettrico

- Interruttore emergenza guasto Unità

Installazione sulla portella del quadro elettrico **dell'unità elettronica Grundfos MPC**, con possibilità di impostare/variare dati e monitorare il funzionamento dell'impianto tramite i pulsanti del display 320 x 240 pixels con retroilluminazione:

-Gestione pompe in standby.

-Possibilità di funzionamento tramite sensore esterno.

-Possibilità di funzionamento tramite un segnale digitale remoto:

-sistema on/off

-max., min. o punto di lavoro definito dall'utente.

-fino a 7 impostazioni.

-Ingressi e uscite digitali possono essere configurati

-individualmente

-Funzioni di controllo delle pompe e del sistema:

- valori minimi e massimi della corrente

-pressione d'ingresso

-protezione motore

-monitoraggio dello stato di sensori e cavi.

-registro allarmi.

-Funzioni e segnali nel display:

-display 320 x 240 pixels con retroilluminazione

-spia verde e spia rossa per lo stato di funzionamento.

-potenziale libero per segnale d'uscita in caso di guasto

-Sistema Grundfos bus per la comunicazione

- Una volta entrati in uno dei menù vengono retroilluminati solo i tasti che hanno una funzione

PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO DEI GRUPPI HYDRO- MPC-E:

L' Hydro-MPC-E mantiene una pressione costante sul lato mandata, regolando in continuo la velocità di rotazione di tutte le pompe collegate.

In tal modo, le prestazioni vengono regolate in base al consumo effettivo d'acqua da parte dell'utenza.

L' unità elettronica MPC assicura l'alternarsi delle pompe nella sequenza di avviamento, dopo ogni arresto.

L' HYDRO- MPC-E permette, quindi, le stesse ore di funzionamento su tutte le pompe ed inoltre consente di controllarne il corretto funzionamento

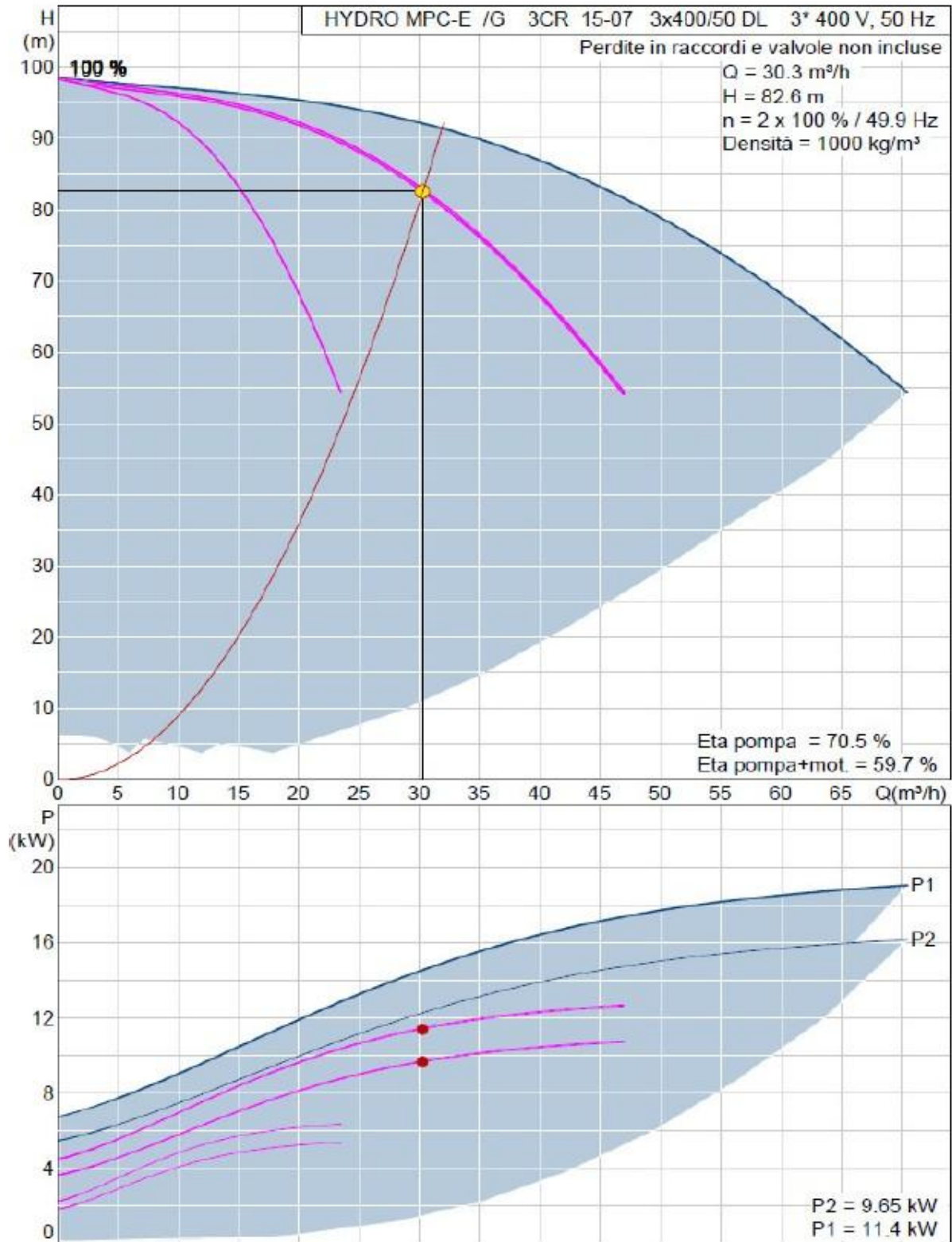
Setpoint:

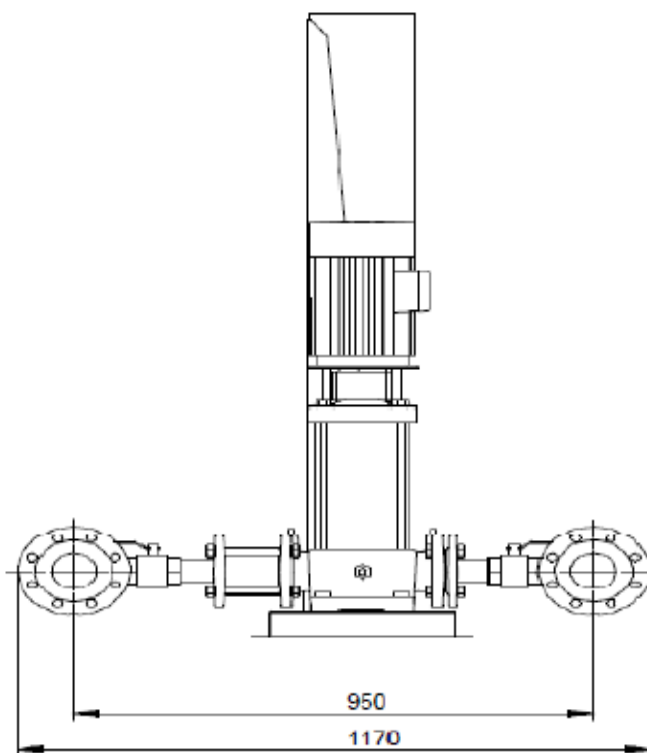
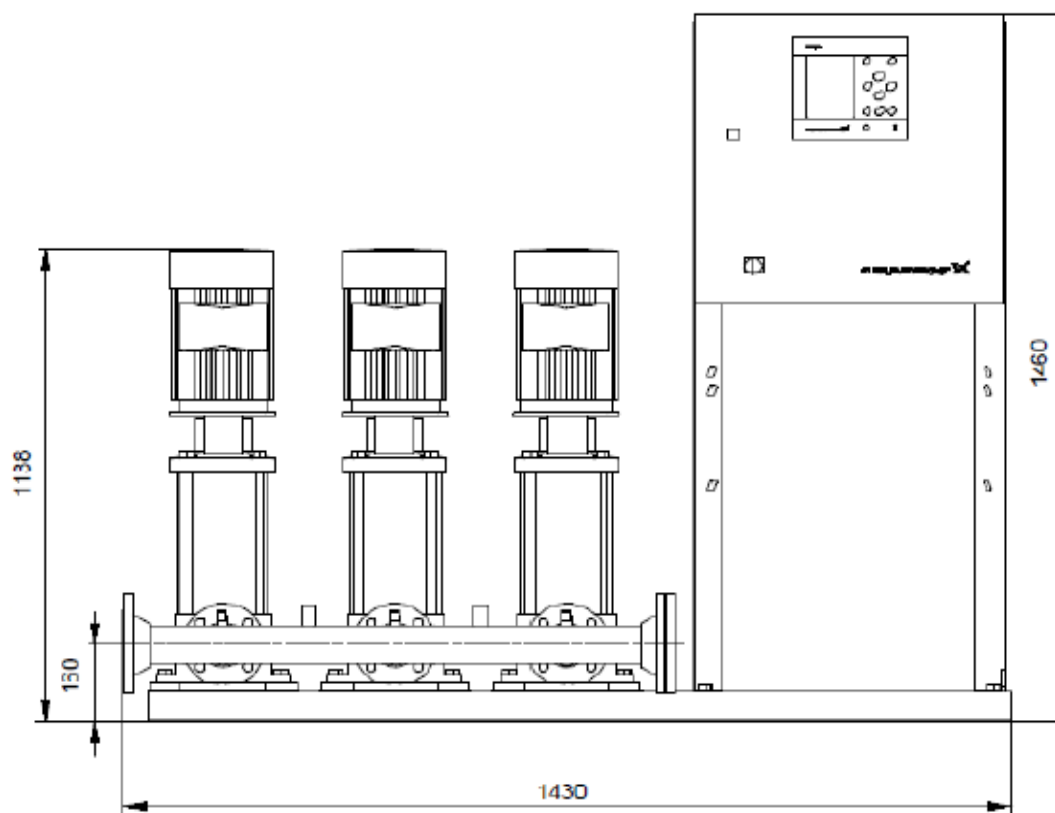
Impostare il setpoint significa determinare il punto di funzionamento desiderato per l'impianto.

L'impostazione può essere effettuata scegliendo un punto di funzionamento e ottenendo, così, una pressione costante, indipendentemente dalla portata richiesta.



CURVA CON 2 POMPE IN FUNZIONE + UNA DI RISERVA





GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE IMPIANTO IDRICO POTABILE

N°	1	Gruppo automatico di alimentazione idrica a velocità variabile serie HYDRO-MPC-E con 4 elettropompe con inverter incorporato :
----	---	---

MODELLO:	Tipo:	HYDRO MPC-E 4 CRE 64-4	3x400V - 50 Hz
PORTATA:	m ³ /h	80 + 80 + 80 + 80(riserva)	
PREVALENZA:	m.c.a.	75 (COSTANTI)	
POTENZA INSTALLATA:	kWatt:	22 + 22 + 22 + 22	

N°	COMPONENTI PRINCIPALI:
	Elettropompe principali centrifughe multistadio ad asse verticale modello CRE 64-4 con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 304 . Motore Grundfos del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo, serie MGE a velocità variabile, con inverter incorporato direttamente sulla calotta del motore e dotato di pannello di controllo per la regolazione locale del tipo di funzionamento. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz . Protezione motore IP 55 . <i>La parte pompa e il motore sono accoppiati tramite giunto diretto che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.</i>
4	Elettropompe con attacchi in linea aspirazione/mandata DN 100
1	Base per elettropompe e quadro elettrico
2	Trasduttori di pressione con segnale 4-20mA, posti sul collettore di mandata (uno di riserva)
	Trasduttore di pressione con segnale 4-20mA, posto sul collettore di aspirazione per arresto pompe in caso di mancanza acqua
1	Manometro
1	Collettore di mandata in acciaio zincato con attacchi flangiati DN 200 PN 16
1	Collettore di aspirazione in acciaio zincato con attacchi flangiati DN 200 PN 16
4	Valvole di ritegno (1 ogni pompa sulla aspirazione) DN 100
8	Valvole di esclusione (2 ogni pompa sulla mandata/aspirazione) DN 100
2	Valvole a sfera per il collegamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata)RP 1"
2	Serbatoi a membrana da 300 litri PN 10
1	Quadro elettrico di comando e protezione CONTROL MPC predisposto per installazione a parete (vedi descrizione allegata)
4	Kit pressostati per funzionamento in emergenza in caso di avaria dell'elettronica



SCHEDA TECNICA QUADRO ELETTRICO CONTROL MPC

- N° 1** Quadro elettrico di comando e protezione in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:
STELLA/TRIANGOLO (per potenze unitarie superiori a 15 kW)
composto da :
- **Unità elettronica MPC Grundfos**
 - Contattori circuito di potenza per avviamento diretto e relè termici
 - Interruttore generale
 - Pannello frontale del MPC composto da: 1 un led verde (in marcia/diagnosi dell'impianto)
1 un led rosso (allarme/diagnosi dell'impianto)
1 un pulsante digitale (reset)
- Potenzenziometro per la regolazione del setpoint sul CONTROL MPC , nella parte interna al quadro elettrico
- Interruttore emergenza guasto Unità
- Installazione sulla portella del quadro elettrico **dell'unità elettronica Grundfos MPC** , con possibilità di impostare/variare dati e monitorare il funzionamento dell'impianto tramite i pulsanti del display 320 x 240 pixels con retroilluminazione:
- Gestione pompe in standby.
 - Possibilità di funzionamento tramite sensore esterno.
 - Possibilità di funzionamento tramite un segnale digitale remoto:**
 - sistema on/off
 - max., min. o punto di lavoro definito dall'utente.
 - fino a 7 impostazioni.
 - Ingressi e uscite digitali possono essere configurati individualmente
 - Funzioni di controllo delle pompe e del sistema:**
 - valori minimi e massimi della corrente
 - pressione d'ingresso
 - protezione motore
 - monitoraggio dello stato di sensori e cavi. registro allarmi.
 - Funzioni e segnali nel display:**
 - display 320 x 240 pixels con retroilluminazione
 - spia verde e spia rossa per lo stato di funzionamento.
 - potenziale libero per segnale d'uscita in caso di guasto
 - Sistema Grundfos bus per la comunicazione
 - Una volta entrati in uno dei menù vengono retroilluminati solo i tasti che hanno una funzione

PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO DEI GRUPPI HYDRO- MPC-E:

L' Hydro-MPC-E mantiene una pressione costante sul lato mandata, regolando in continuo la velocità di rotazione di tutte le pompe collegate.

In tal modo, le prestazioni vengono regolate in base al consumo effettivo d'acqua da parte dell'utenza.

L' unità elettronica MPC assicura l'alternarsi delle pompe nella sequenza di avviamento, dopo ogni arresto.

L' HYDRO- MPC-E permette, quindi, le stesse ore di funzionamento su tutte le pompe ed inoltre consente di controllarne il corretto funzionamento

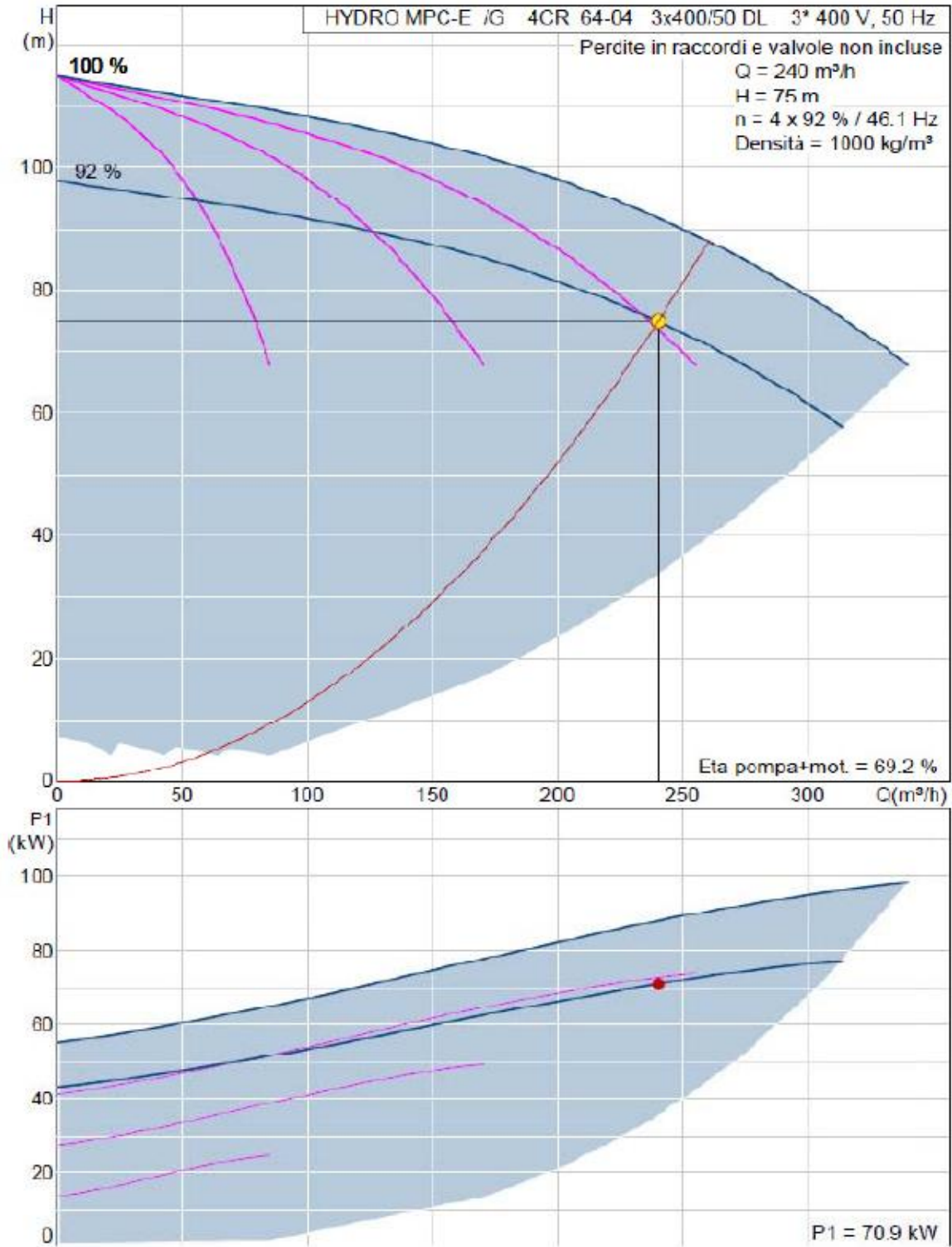
Setpoint:

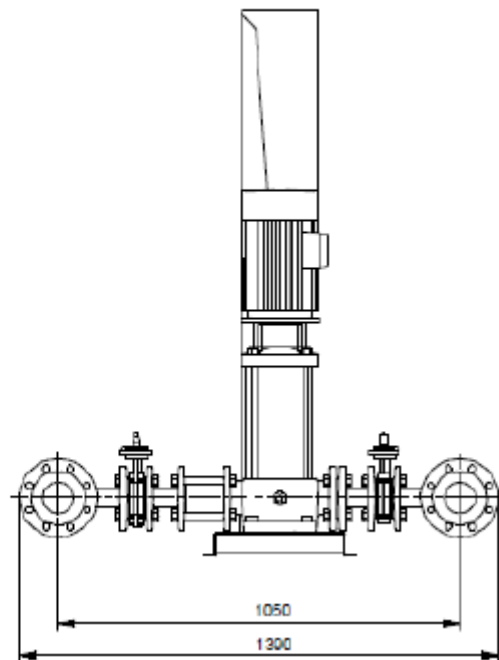
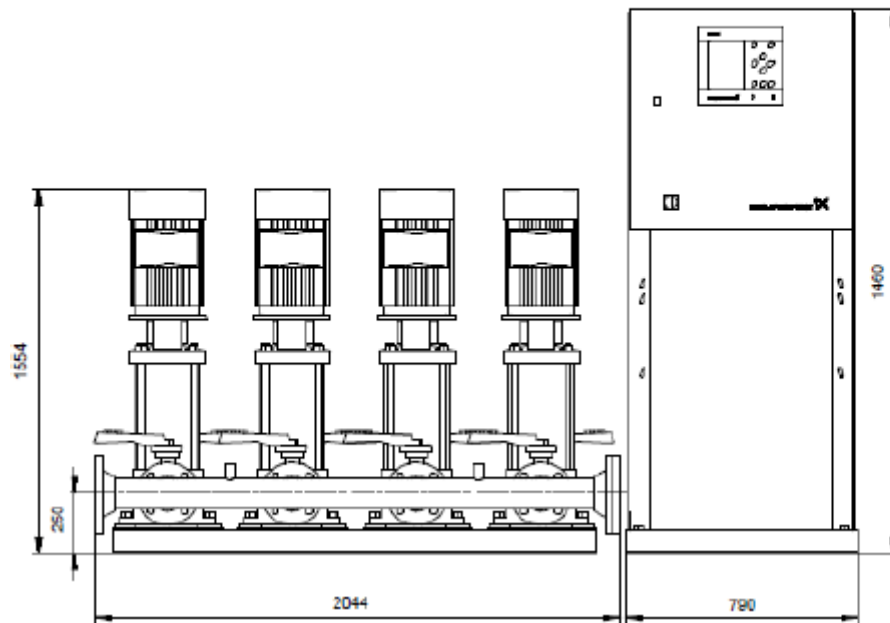
Impostare il setpoint significa determinare il punto di funzionamento desiderato per l'impianto.

L'impostazione può essere effettuata scegliendo un punto di funzionamento e ottenendo, così, una pressione costante, indipendentemente dalla portata richiesta.



CURVA GRUPPO CON TRE POMPE IN FUNZIONE + UNA DI RISERVA





GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE IMPIANTO DI CONDENSAZIONE AD ACQUA DI MARE PER IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

N°	1	Gruppo automatico di alimentazione impianto primario anello condensazione con acqua di mare a velocità variabile serie HYDRO-MPC-E con 3 elettropompe con inverter incorporato :
----	---	--

MODELLO:	Tipo:	HYDRO MPC-E 3 CRNE 64-3-1	3x400V - 50 Hz
PORTATA:	m³/h	75 + 75 + 75(riserva)	
PREVALENZA:	m.c.a.	40 (COSTANTI)	
POTENZA INSTALLATA:	kWatt:	15 + 15 + 15	

N°	COMPONENTI PRINCIPALI:
	Elettropompe principali centrifughe multistadio ad asse verticale modello CRNE 64-3-1 con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 316. Motore Grundfos del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo, serie MGE a velocità variabile, con inverter incorporato direttamente sulla calotta del motore e dotato di pannello di controllo per la regolazione locale del tipo di funzionamento. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55. <i>La parte pompa e il motore sono accoppiati tramite giunto diretto che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.</i>
3	Elettropompe con allacchi in linea aspirazione/mandata DN 100
1	Base per elettropompe e quadro elettrico
2	Trasduttori di pressione con segnale 4-20mA, posti sul collettore di mandata (uno di riserva)
	Trasduttore di pressione con segnale 4-20mA, posto sul collettore di aspirazione per arresto
1	pompe in caso di mancanza acqua
1	Manometro
1	Collettore di mandata in acciaio INOX AISI 316 con attacchi flangiati DN 200 PN 16
1	Collettore di aspirazione in acciaio INOX AISI 316 flangiati DN 200 PN 16
3	Valvole di ritegno IN BRONZO (1 ogni pompa sulla aspirazione) DN 100
6	Valvole di esclusione INOX AISI 316 (2 ogni pompa sulla mandata/aspirazione) DN 100
2	Valvole a sfera per il collegamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata)RP 1"
1	Quadro elettrico di comando e protezione CONTROL MPC predisposto per installazione a parete (vedi descrizione allegata)
3	Kit pressostati per funzionamento in emergenza in caso di avaria dell'elettronica



SCHEDA TECNICA QUADRO ELETTRICO CONTROL MPC

N° 1 Quadro elettrico di comando e protezione in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:

DIRETTO (per potenze unilarie inferiori a 15 kW)

composto da :

- **Unità elettronica MPC Grundfos**

- Contattori circuito di potenza per avviamento diretto e relè termici

- Interruttore generale

- Pannello frontale del MPC composto da: 1 un led verde (in marcia/diagnosi dell'impianto)
1 un led rosso (allarme/diagnosi dell'impianto)
1 un pulsante digitale (reset)

- Potenziometro per la regolazione del setpoint sul CONTROL MPC , nella parte interna al quadro elettrico

- Interruttore emergenza guasto Unità

Installazione sulla portella del quadro elettrico dell'**unità elettronica Grundfos MPC** , con possibilità di impostare/variare dati e monitorare il funzionamento dell'impianto tramite i pulsanti del display 320 x 240 pixels con retroilluminazione:

- Gestione pompe in standby.

- Possibilità di funzionamento tramite sensore esterno.

- **Possibilità di funzionamento tramite un segnale digitale remoto:**

- sistema on/off

- max., min. o punto di lavoro definito dall'utente.

- fino a 7 impostazioni.

- Ingressi e uscite digitali possono essere configurati

- individualmente

- **Funzioni di controllo delle pompe e del sistema:**

- valori minimi e massimi della corrente

- pressione d'ingresso

- protezione motore

- monitoraggio dello stato di sensori e cavi.

- registro allarmi.

- **Funzioni e segnali nel display:**

- display 320 x 240 pixels con retroilluminazione

- spia verde e spia rossa per lo stato di funzionamento.

- potenziale libero per segnale d'uscita in caso di guasto

- Sistema Grundfos bus per la comunicazione

- Una volta entrati in uno dei menù vengono retroilluminati solo i tasti che hanno una funzione

PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO DEI GRUPPI HYDRO- MPC-E:

L' Hydro-MPC-E mantiene una pressione costante sul lato mandata, regolando in continuo la velocità di rotazione di tutte le pompe collegate.

In tal modo, le prestazioni vengono regolate in base al consumo effettivo d'acqua da parte dell'utenza.

L' unità elettronica MPC assicura l'alternarsi delle pompe nella sequenza di avviamento, dopo ogni arresto.

L' HYDRO- MPC-E permette, quindi, le stesse ore di funzionamento su tutte le pompe ed inoltre consente di controllarne il corretto funzionamento

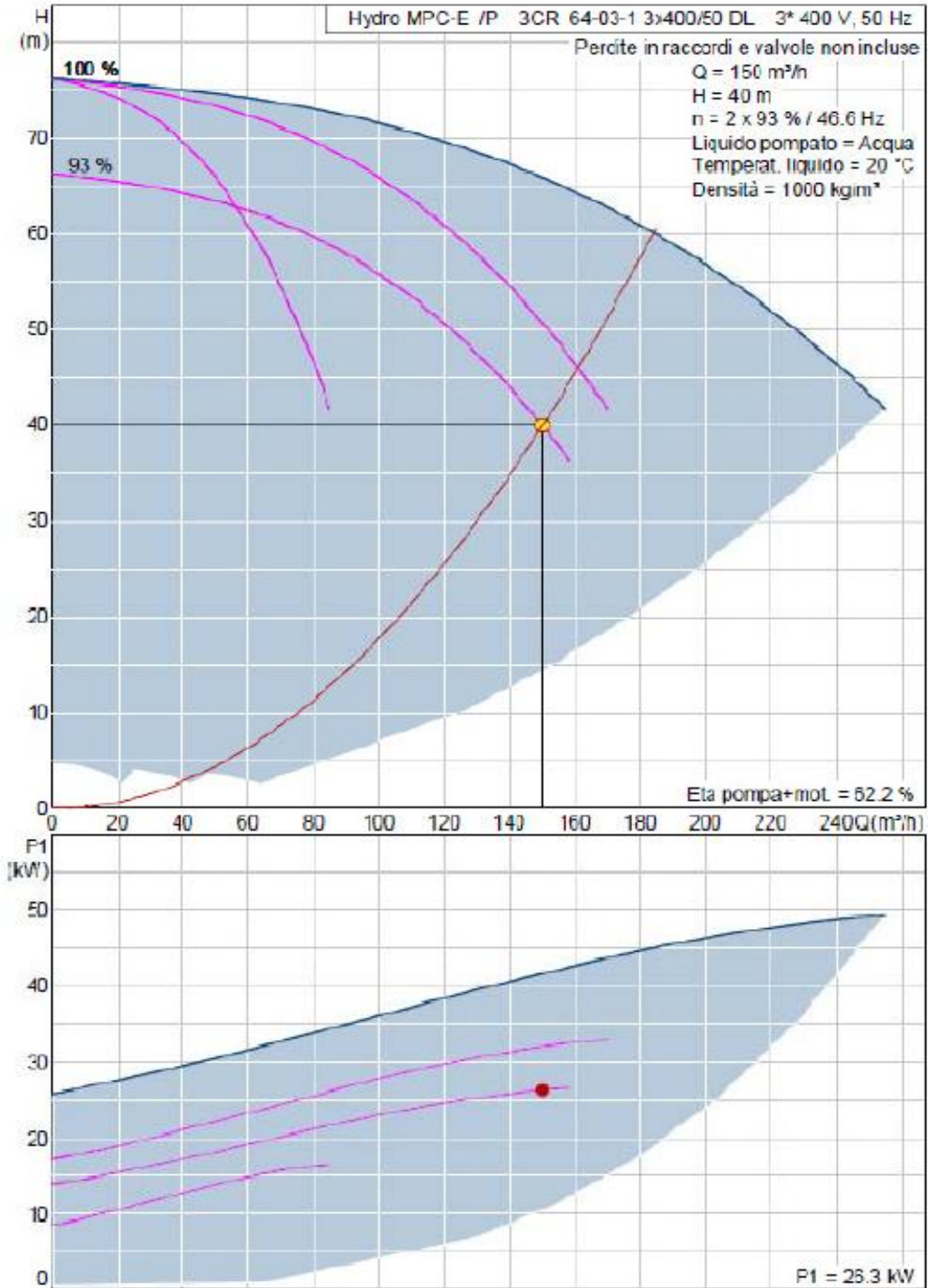
Setpoint:

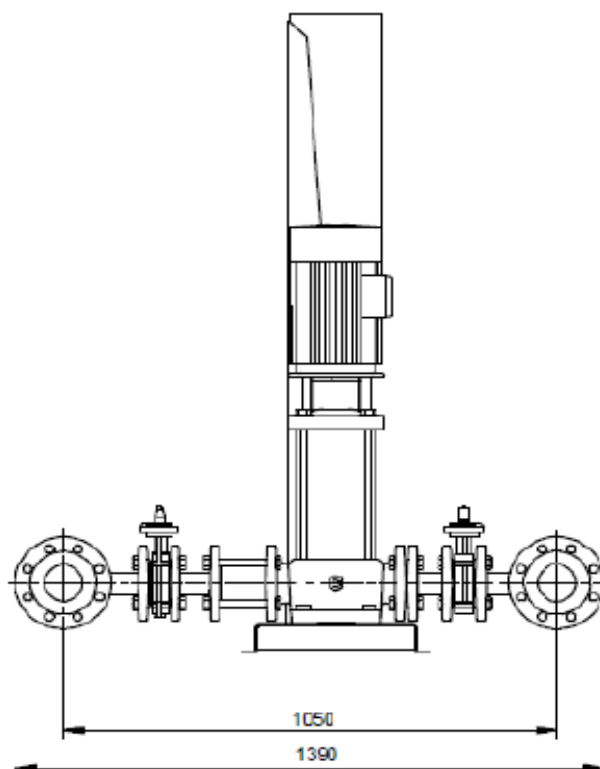
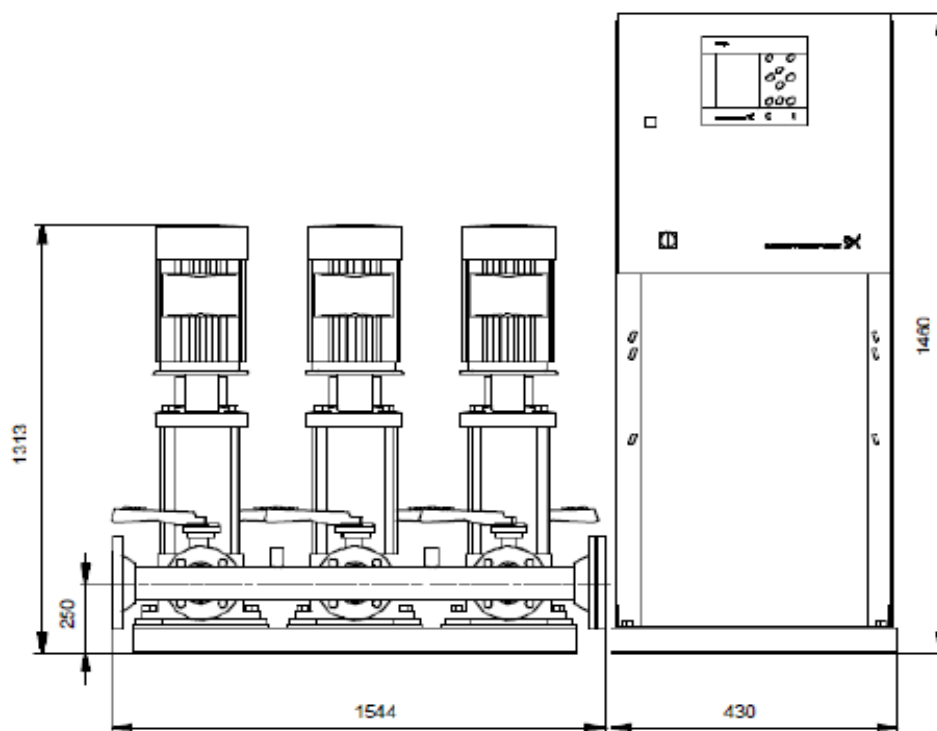
Impostare il setpoint significa determinare il punto di funzionamento desiderato per l'impianto.

L'impostazione può essere effettuata scegliendo un punto di funzionamento e ottenendo, così, una pressione costante, indipendentemente dalla portata richiesta.



CURVA GRUPPO CON DUE POMPE IN FUNZIONE + UNA DI RISERVA

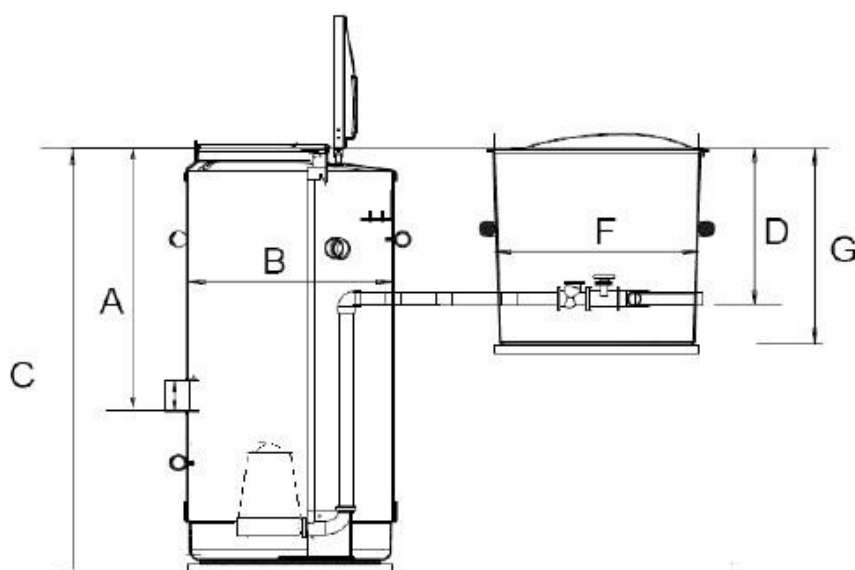




3.37 IMPIANTI DI RILANCIO E STAZIONI DI SOLLEVAMENTO



- N° 1** Stazione di sollevamento prefabbricata costituita da :
Serbatoio in fibra di vetro (GRP Reinforced Glass Plastic) a più strati, in grado di conferire una robustezza fino a 3,5 volte superiore rispetto agli altri metodi di produzione grazie alla resistenza chimica elevata. La vasca viene fornita con tubazioni, valvole, piedi di accoppiamento e catene già installate.
La forma del fondo è stata studiata per evitare zone di sedimentazione quindi è "auto pulente" e non richiede alcun intervento manuale ciò riduce notevolmente i problemi di depositi e di cattivi odori. Possono essere posizionate, senza problemi, in terreni stabili al di sotto del piano campagna o, prendendo i giusti accorgimenti, (installazione di zavorre), in terreni con presenza di falde freatiche.



A = 2.500 mm

B = 1900 mm

C = 4.500 mm

D = 500 mm

F = 1900 mm

G = 700 mm

Foro in ingresso : DN 200

Foro in mandata : DN 110 PEAD



SLV.80.100.92.2.51D

N°3 Elettropompe sommergibili, girante VORTEX per il sollevamento di acque reflue aventi le seguenti caratteristiche :

Doppia tenuta meccanica a cartuccia ;
Motore raffreddato dal liquido circostante
Sistema di separazione parte idraulica/motore tipo "clamp" in acciaio inossidabile ;
Cavo elettrico a "spina" a tenuta stagna ;
Girante tipo monocanale ;
Camera ad olio, ispezionabile dall'esterno .

Elettropompa sommergibile Grundfos Modello SLV 80.100.92.2.51D

Isolamento/protezione : Classe F (+155°C) IP68 ;
Potenza nominale : 9,2 Kw ;
Corrente nominale : 18,6 A ;
Numero giri : 2.960 rpm ;
Avviamento : 20/ora ;
Passaggio libero : 80 mm ;
Mandata : 100 mm ;

Prestazioni nel punto di lavoro offerto:

Portata cad. : 21 l/s ;
Prevalenza : 15,2 m ;
Rendimento idraulico : 35,1 % ;
Rendimento totale : 30,9 % ;
Potenza assorbita dalla rete P1 : 10,2 Kw ;
Potenza assorbita all'asse P2 : 8,94 Kw ;

Materiali costruttivi :

Corpo pompa : Ghisa GG 20 ;
Girante : Ghisa GG 20 ;
Corpo statore : Alluminio ;
Clamp : Acciaio Inox AISI 316 ;
Albero : Acciaio Inox AISI 304 ;
Alloggiamento Tenute : Acciaio Inox AISI 316 ;
Tenuta inferiore : SiC/SiC ;
Tenuta superiore : Grafite/Ceramica .



SL1.50.80.30.2.50D

N°3 Elettropompe sommergibili, girante MONOCANALE per il sollevamento di acque reflue aventi le seguenti caratteristiche :

Doppia tenuta meccanica a cartuccia ;
Motore raffreddato dal liquido circostante
Sistema di separazione parte idraulica/motore tipo "clamp" in acciaio inossidabile ;
Cavo elettrico a "spina" a tenuta stagna ;
Girante tipo monocanale ;
Camera ad olio, ispezionabile dall'esterno .

Elettropompa sommergibile Grundfos Modello SL1 50.80.30.2.50D

Isolamento/protezione : Classe F (+155°C) IP68 ;
Potenza nominale : 3 Kw ;
Corrente nominale : 6,6 A ;
Numero giri : 2.960 rpm ;
Avviamento : 20/ora ;
Passaggio libero : 50 mm ;
Mandata : 80 mm ;

Prestazioni nel punto di lavoro offerto:

Portata cad. : 12 l/s ;
Prevalenza : 14,1 m ;
Rendimento idraulico : 58,7 % ;
Rendimento totale : 46,5 % ;
Potenza assorbita dalla rete P1 : 3,57 Kw ;
Potenza assorbita all'asse P2 : 2,83 Kw ;

Materiali costruttivi :

Corpo pompa : Ghisa GG 20 ;
Girante : Ghisa GG 20 ;
Corpo statore : Alluminio ;
Clamp : Acciaio Inox AISI 316 ;
Albero : Acciaio Inox AISI 304 ;
Alloggiamento Tenute : Acciaio Inox AISI 316 ;
Tenuta inferiore : SiC/SiC ;
Tenuta superiore : Grafite/Ceramica .



Quadro elettrico di comando e protezione per avviamento **STELLA/TRIANGOLO** per 3 pompe in cassetta metallica verniciata **inserita in cassa in vetroresina** composto da:

- Interruttore generale bloccoporta con fusibili;
- Trasformatore ausiliario 380/24 V con fusibili
- Contattori comando pompe;
- Magnetotermico protezione sovraccarico motore;
- Selettore Aut-0-Man per ogni pompa;
- Lampade di segnalazione:
 - Marcia
 - Arresto
 - Intervento termico
- Relè di alternanza alla partenza pompe;
- Allarme acustico luminoso con batteria tampone.

MODELLO	N° PZ.
VASCA IN FIBRA DI VETRO COME SOPRA DESCRITTO	1
SL1 80.100.92.2.51D	3
PIEDE D'ACCOPIAMENTO DN 100/100	3
QUADRO DI COMANDO PER 3 POMPE	1
CASSA IN VETRORESINA PER ESTERNO A PARETE	1
ALLARME OTTICO ACUSTICO CON BATTERIA 24 ORE	1
INTERRUTTORI DI LIVELLO DA 10 m	5
CATENA DI SOLLEVAMENTO DA 6 m ZINCATA	3
VALVOLA DI RITEGNO A PALLA IN GHISA DN 100	3
SARACINESCA IN GHISA DN 100	3



N° 3 Elettropompe sommergibili, girante MONOCANALE per il sollevamento di acque reflue aventi le seguenti caratteristiche :

- Doppia tenuta meccanica in carburo di silicio/carburo di silicio ;
- Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo IEC IP68 con avvolgimento secondo classe d'isolamento F (+155°C);
- Slitta di scorrimento fissata alla flangia di mandata dotata di tenuta flessibile a disco tipo *SmartSeal*® in neoprene ;
- La luce tra girante e corpo pompa è regolabile tramite il dispositivo Smart-Trim che consente di ripristinare il valore impostata in fabbrica e, quindi, garantire le prestazioni e i rendimenti nel tempo.
Per la regolazione non è necessario nè lo smontaggio della pompa né l'uso di atrezzi speciali in quanto avviene attraverso il serraggio di tre viti accessibili dall' esterno.
- Dispositivi di controllo incorporati : interruttori termici nel motore e interruttore umidità nel vano morsettiera ;
- Girante tipo monocanale;
- Camera ad olio, ispezionabile dall'esterno .

Elettropompa sommergibile Grundfos Modello S1 100.200.135.4.54.L

- | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|
| - Isolamento/protezione | : | Classe F (+155°C) IP68 ; |
| - Potenza nominale | : | 13,5 kW |
| - Potenza assorbita P1 | : | 15,3 KW |
| - Potenza P2 | : | 12,5 KW |
| - Corrente nominale | : | 32,4 A ; |
| - Portata cad. Pompa | : | 70 l/s |
| - Prevalenza | : | 12,7 m |
| - Numero giri | : | 1452 rpm ; |
| - Avviamento | : | 20/ora ; |
| - Passaggio libero | : | 100 mm ; |
| - Mandata DN | : | 200 mm |
| - Peso elettropompa | : | 360 Kg . |

Materiali costruttivi :

- | | | |
|--------------------|---|-------------------------|
| - Corpo pompa | : | Ghisa GG 20 ; |
| - Girante | : | Ghisa GG 20 ; |
| - Albero | : | Acciaio Inox AISI 304 ; |
| - Tenuta inferiore | : | SiC/SiC ; |
| - Tenuta superiore | : | Grafite/SiC . |



QUADRO DI CONTROLLO STELLA/TRIANGOLO PER TRE POMPE PROTEZIONE IP 65

Componenti:

cassetta metallica verniciata con staffe di fissaggio a parete, interruttore generale blocco porta, trasformatore ausiliario 24 V, fusibili per la protezione del circuito ausiliario, protezione pompe con magnetotermico (fino a 80 A; con relè termico + terna fusibili oltre 80 A), contattori + timer comando pompe per avviamento **STELLA TRIANGOLO**, selettore manuale - 0 - automatico per ogni pompa, lampada spia di circuito ausiliario in tensione, lampada spia di marcia per ogni pompa, lampada spia intervento del termico per ogni pompa, relè di alternanza alla partenza pompe (solo per quadro doppio).

Comandi:

galleggiante arresto pompa/e, galleggiante marcia per ogni pompa, galleggiante allarme livello alto, sensore/i di protezione di ogni pompa, segnalazione a distanza livello alto, uscita 24 V AC 5 VA.

MODELLO	N° PZ
VASCA IN FIBRA DI VETRO COME SOPRA DESCRITTA	1
S1 100.200.170.4.54L	3
KIT D'INSTALLAZIONE DN 200/200	3
QUADRO DI COMANDO X 3 POMPE	1
CASSA IN VTR PER ESTERNO A PARETE	1
ALLARME OTTICO ED ACUSTICO AUTONOM. 24 h	1
CATENE IN ACCIAIO ZINCATO 10 m	3
INTERRUTTORI DI LIVELLO DA 10 m	5
VALVOLA DI NON RITORNO IN GHISA DN 200	3
SARACINESCA IN GHISA DN 200	3

**SEG.40.12.2.50B**

Le elettropompe Grundfos SEG sono pompe sommergibili con bocca di mandata orizzontale idonee per il pompaggio di acque cariche con corpi solidi. Le elettropompe SEG sono equipaggiate con un sistema triturratore in grado di tritare i corpi solidi in piccoli pezzi affinché possano passare in tubazioni di piccolo diametro. La superficie della pompa è liscia in modo tale da prevenire il deposito di impurità. L'elettropompa è in ghisa. **Una fascia in acciaio inox assicura il motore al corpo pompa e permette un facile smontaggio della pompa in caso di manutenzione.** Il cavo di alimentazione della pompa incorpora anche il cavo del sensore termico dell'avvolgimento del motore. Il cavo del collegamento elettrico è tramite una spina totalmente impermeabilizzata per prevenire infiltrazioni di umidità in caso rottura del cavo elettrico. La pompa deve essere collegata a un quadro di comando o a una unità di controllo

La pompa è stata testata da VDE

Liquido:

Temperatura minima del liquido: 0 °C

Temperatura massima del liquido: 40 °C

Tecnico:

Portata: 2,5 l/m

Prevalenza: 14 m

Tipo di girante: GRINDER SYSTEM

Approvazioni su dati di targa: PA-I

Materiali:

Materiale, corpo pompa: Ghisa

Materiale, girante: Ghisa

Installazione:

Temperatura ambiente massima: 40 °C

Pressione di funzionamento massima: 10 bar

Standard, attacchi: DIN

Grandezza, mandata pompa: DN 40

Pressione per stadio, attacchi: PN 10

Profondità massima d'installazione: 10 m

Dati elettrici:

Numero di poli: 2

Potenza assorbita (P1): 1.8 kW

Potenza nominale (P2): 1.2 kW

Frequenza: 50 Hz

Tolleranza tensione: +10/-6 %

Tipo di avviamento: DOL

Corrente nominale: 3.2 A

Cos phi - fattore di potenza: 0,81

Velocità nominale: 2750 rpm

Momento d'inerzia: 0,0038 kg m²

Classe di protezione (IEC 34-5): IP68

Classe di isolamento (IEC 85): F

Lunghezza del cavo: 10 m

Tipo di spina del cavo: NO PLUG

Altro:

Peso netto: 38 kg



Quadro elettrico in cassetta metallica verniciata inserito in cassa in **vetroresina (IP65)** con staffe di fissaggio a parete, per il comando ed il controllo di **N° 2 elettropompe**, comprendente:
l'interruttore generale blocco porta, trasformatore ausiliario 24V, fusibili per la protezione del circuito ausiliario, protezione pompe con magnetotermico, contattore comando pompa/e per avviamento **diretto**, selettore manuale - O - automatico per ogni pompa, lampada spia di circuito ausiliario in tensione, lampada spia di marcia per ogni pompa, lampada spia intervento del termico per ogni pompa, relè di alternanza alla partenza pompa.

Comandi: galleggiante arresto pompe, galleggiante marcia per ogni pompa galleggiante allarme livello alto.

<i>MODELLO</i>	<i>N° PEZZI</i>
VASCA IN FIBRA DI VETRO COME SOPRA DESCRITTA	1
ELETTROPOMPE TIPO SEG.40.12.2.50B	2
KIT DI ACCOPPIAMENTO CON SUPPORTI PER GUIDE	2
VALVOLA DI RITEGNO A PALLA IN PVC DA 2 POLLICI	2
SARACINESCA IN PVC DA 2 POLLICI	2
INTERRUTTORI DI LIVELLO DA 10 m	4
CATENA DI SOLLEVAMENTO ZINCATA DA 6 m	2
QUADRO DI COMANDO PER DUE POMPE	1
QUADRO DI ALLARME CON AUTONOMIA 3 h	1

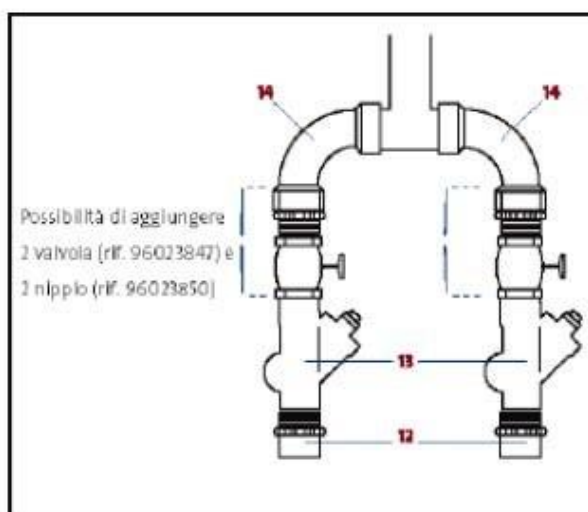
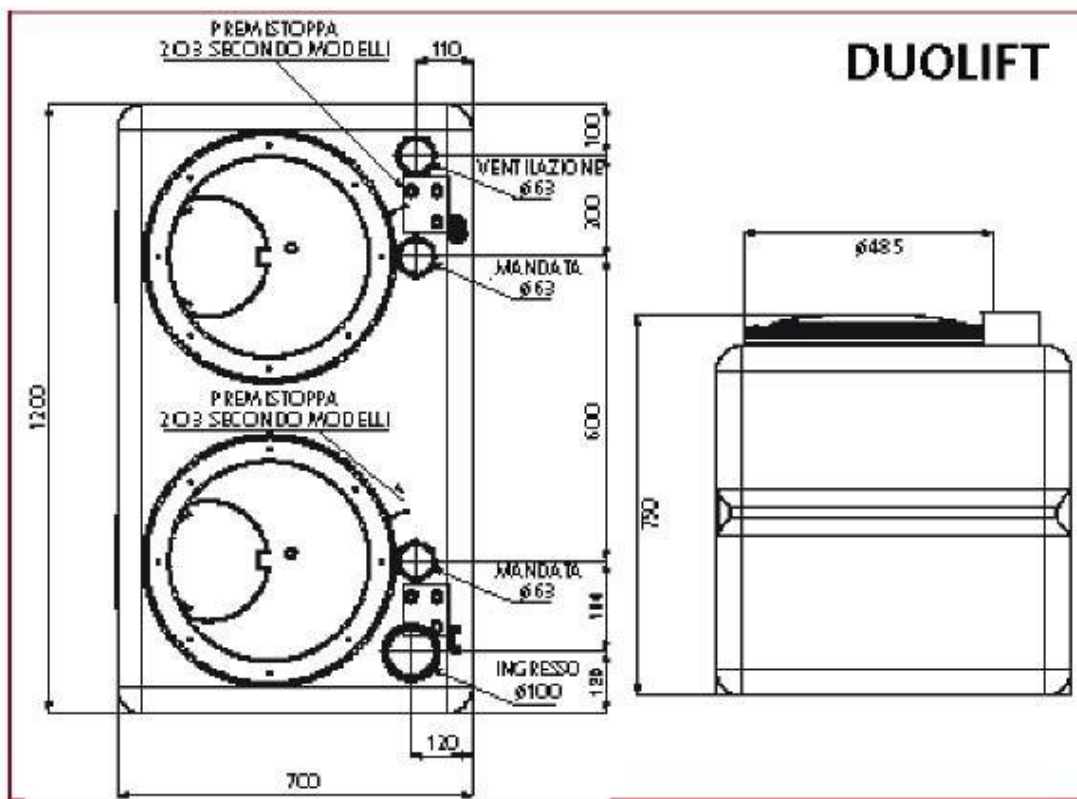


DUOLIFT SEG 40.09.2.50B PER ACQUE NERE

- N° 1** Stazione di pompaggio in polietilene conforme alle norme **EN 12050-1 ED EN 12050-2** fornita come unità pronta per l'installazione composta da:
- N°** Elettropompe sommergibili per acque di scarico e per fognatura **tipo SEG 40 con sistema trituratore**, corpo pompa e girante in ghisa, doppia tenuta meccanica, camera d'olio intermedia, albero motore in acciaio al cromo,
- 2** cuscinetti prelubrificati, statore a bagno di olio.
- N° 1** Serbatoio in polietilene da 540 lt., tubi in pvc, aspirazione 100 mm
- N° 1** Quadro elettrico IP 54 ; per il comando ed il controllo di **N° 2 elettropompe**, comprendente:
- Interruttore generale bloccoporta - Starter del motore
 - Contattori e relè termici per cadauna pompa - Terna di fusibili per cadauna pompa
 - Trasformatore ausiliario 24 V e fusibili ausiliari
 - Selettore di funzione con le posizioni MAN-O-AUT per cadauna pompa
 - Lampada spia "marcia" per cadauna pompa -
 - Morsetti per il collegamento galleggianti - Flange di fissaggio a parete
- N° 1** Sistema di allarme acustico
- N° 2** Valvole di ritegno in pvc da 2"
- N° 2** Saracinesche in pvc da 2"
- N° 2** Manicotti in pvc
- N° 2** Niplo in pvc

CARATTERISTICHE TECNICHE DI OGNI ELETTROPOMPA

MODELLO		SEG 40.09.2.50B
Portata.....	:Q = l/s	2,5
Prevalenza.....	:H = M.c.a.	7
Regime di rotazione.....	:R.P.M.	2800
Potenza.....	:kW - P1	1,4
Alimentazione-Tensione-Frequenza-Fasi	:Volt/Hz/Nr	400/50/3
Grado di protezione.....	:IP	68
Girante.....	:Tipo	TRITURATRICE



3.38 IMPIANTO ANTINCENDIO IDRANTI E SPRINKLER AUTORIMESSA



**N° 1 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE PER IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI SERIE HYDRO FIRE
UNI EN 12845 COMPOSTO DA:
1 ELETTROPOMPA PRINCIPALE + 1 MOTOPOMPA DI RISERVA + 1 ELETTROPOMPA PILOTA**

MODELLO:	Tipo:	HFY 01/20	3x380V - 50 Hz
PORTATA:	m3/h	21,6 + 21,6	
PREVALENZA MAX:	m.c.a.	60	
POTENZA INSTALLATA:	kW:	11 + 0,8	

N° COMPONENTI PRINCIPALI:

Elettropompa principale centrifuga ad asse orizzontale monogirante con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale potenza **11 kW**, con girante bilanciata idraulicamente e con corpo pompa realizzato in classe **PN 16**, con valori di **NPSH** entro i limiti di norma (10.6.2.1) per tutelare la corretta capacità di aspirazione. La parte pompa e il motore sono accoppiati su basamento in acciaio tramite **giunto elastico e giunto distanziatore** che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.

Girante diffusore e chiocciola pompa sono realizzati in ghisa

La pompa si avvia automaticamente tramite proprio pressostato di comando e viene fermata

1 con un temporizzatore nel quadro di controllo.

1 Motopompa ad asse orizzontale monogirante con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale potenza **11,3 kW**, con girante bilanciata idraulicamente e con corpo pompa realizzato in classe **PN 16**, con valori di **NPSH** entro i limiti di norma (10.6.2.1) per tutelare la corretta capacità di aspirazione.

La parte pompa e il motore sono accoppiati su basamento in acciaio tramite **giunto elastico e giunto distanziatore** che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.

Girante diffusore e chiocciola pompa sono realizzati in ghisa

La motopompa si avvia automaticamente tramite proprio pressostato di comando e viene fermata con un temporizzatore nel quadro di controllo.

Raffreddamento AD ARIA DIRETTA CON VENTOLA (5.4.2.2.1 UNI 11292)

1 Elettropompa pilota centrifuga multigirante ad asse verticale con giranti e diffusori in acciaio inox AISI 304. Motore elettrico a gabbia di scoiattolo IP 55 trifase

1 Serbatoio carburante a servizio della pompa tale da garantire un'autonomia di 6 ore a massimo carico Batterie da 12 Volt (a servizio della motopompa) ognuna di esse mantenuta in carica da un caricabatterie

2 dedicato all'interno del quadro elettrico.

2 Caricabatterie

5 Pressostati (doppio per ogni pompa e/o motopompa principale + 1 per la pompa pilota)

2 Manometri

1 Cono diffusore in mandata per gestione del flusso erogato con componenti ad elevate prestazioni **DN 80 PN 16**

2 Divergenti a conicità controllata in acciaio zincato in mandata delle pompe principali (uno per pompa) **PN 16**

2 Divergenti eccentrici a conicità controllata in acciaio zincato in aspirazione delle pompe di servizio (uno per pompa) **DN 80 PN 16**

2 Manovuotometri in aspirazione delle pompe principali (uno per pompa)

4 Giunti antivibranti in aspirazione e mandata delle pompe principali (due per pompa)

1 **Circuito di prova con misuratore di portata** in acciaio zincato completo di valvola di regolazione **DN 40**

3 Valvole di non ritorno in ghisa **PN 16** in mandata di ogni pompa

6 Saracinesche **PN 16** lucchettabili (2 per pompa in mandata aspirazione)

2 Serbatoi a membrana da 24 litri in acciaio zincato **PN 16**

3 Quadri elettrici uno per ogni pompa

1 Quadro allarme remoto per indicazione visiva ed acustica 85 db

Temporizzatori per la fermata automatica delle pompe di servizio a partire da venti minuti dalla cessazione del prelievo (secondo quanto previsto dalla UNI 10779 per impianti con soli idranti)

1 Avviamento del gruppo in loco da parte del costruttore (OBBLIGATORIO) come descritto al punto 10.9.13.1 della UNI EN 12845

1 Collaudo motopompa in fabbrica (OBBLIGATORIO)

1 **Kit ricambi motore diesel** comprendente: **2** serie di elementi filtranti e relative guarnizioni per il carburante - **2** serie di elementi filtranti e relative guarnizioni per l'olio - **2** serie di cinghie - una serie di raccordi flessibili e guarnizioni del motore - **2** ugelli degli iniettori (OBBLIGATORI)



Quadro di comando dell'elettropompa di servizio.

Quadro di comando indipendente, che consente una facile lettura degli strumenti di misura e delle segnalazioni, da un unico punto di osservazione.

L'avviamento del motore elettrico è direct-on-line (DOL)

I quadri comprendono i seguenti componenti e funzioni disponibili in portella:

amperometro

selettore del modo di funzionamento TEST-0-AUT di tipo

chiave estraibile in posizione AUT

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

unità di controllo EPC 300 con pulsanti e spie di segnalazione

Il quadro di comando fornisce le uscite sotto elencate che rendono possibile la supervisione del gruppo di pompaggio da una sala di controllo del sistema antincendio.

Tipo di contatto: AC1, contatti senza potenziale (relè),

Tensione max.: 115 V

Corrente max: 2 A

Segnalazione Descrizione

Rete elettrica: contatto NC - segnala la presenza della tensione di rete

Tensione al motore:

contatto NO - segnala la presenza della tensione al motore quando la pompa viene richiesta in funzione.

Richiesta avviamento:

contatto NO - segnala l'avvenuta richiesta di avviamento elettropompa.

Pompa in funzione:

contatto NO - segnala l'effettiva partenza della elettropompa.

Mancato avviamento:

contatto NO - segnala che la pompa non è partita a seguito di una chiamata in funzione.

L'unità di controllo EPC 300 (Pos.D) ha una interfaccia

utente che presenta indicazioni luminose e tasti di azionamento disposti come segue:

Test

- pulsante di Stop
- pulsante di Start
- pulsante di Test del pressostato 1
- pulsante di Test del pressostato 2
- pulsante di Test indicazioni luminose

Stato

- alimentazione elettrica - LED
- richiesta avviamento pompa - LED
- pompa in funzione - LED

Allarmi

- mancanza tensione al motore- LED
- mancato avviamento- LED



Quadro di comando della motopompa di servizio

La motopompa di servizio è controllata da un quadro di comando indipendente, che consente una facile lettura degli strumenti di misura e delle segnalazioni, da un unico punto di osservazione.

Il quadro comprende i seguenti componenti e funzioni disponibili in portella:

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

unità di controllo DPC 300 con pulsanti, spie di segnalazione e display LCD multifunzione

pulsante di avviamento manuale del motore tramite batteria 1 o 2, protetti da vetro frangibile

pulsante di Stop manuale del motore

pulsanti di avviamento di Test motore

selettore del modo di funzionamento TEST-0-AUT di tipo a chiave estraibile in posizione AUT

pulsanti di verifica funzionalità circuito di avviamento di emergenza

Il quadro di comando fornisce le uscite sotto elencate che rendono possibile la supervisione del gruppo di pompaggio da una sala di controllo del sistema antincendio.

Tipo di contatto: AC1, contatti senza potenziale (relè), Tensione max.: 115 V Corrente max.: 2 A

Segnalazione:

Pompa in funzione:

contatto di scambio - segnala l'effettiva partenza della elettropompa.

Allarme generale:

contatto di scambio - segnala l'intervento di una delle seguenti condizioni di allarme:

carica batterie guasto sopra o sotto tensione batterie, alimentazione rete elettrica, bassa pressione olio, alta temperatura motore, mancato avviamento, quadro in modo operativo diverso da automatico, riseva gasolio, allarme preriscaldamento olio/acqua.

Mancato avviamento:

contatto di scambio - segnala il mancato avviamento del motore diesel dopo 6 tentativi.

Modo operativo non in automatico:

contatto di scambio - segnala l'allarme generato se il selettore del modo di funzionamento è posizionato su TEST o 0, ovvero che il gruppo non è pronto a partire in caso di richiesta.

Quadro di controllo guasto:

contatto di scambio - segnala che l'unità di controllo DPC 300 non funziona correttamente.

All'interno del quadro della motopompa sono alloggiati i seguenti componenti:

- due cariche batterie indipendenti, una per batteria,
- l'unità di controllo DPC 300 che gestisce e supervisiona tutti i modi di funzionamento, gli strumenti e le indicazioni luminose,
- tutti i componenti elettromeccanici necessari.

L'interfaccia utente del quadro motopompa presenta un display LCD retroilluminato per una immediata lettura anche in condizioni di scarsa illuminazione ambiente e tutte le segnalazioni luminose per avere sempre sotto controllo lo stato del gruppo di pressione,

Le indicazioni e relative funzioni sono suddivise come segue:

Display (LCD) - 8 parametri in lettura simultanea

- stato motore (o velocità motore a motore avviato)
- stato del selettore del modo di funzionamento (Pos. F)
- contatore di funzionamento
- temperatura motore
- pressione olio
- livello gasolio
- tensione batteria 1
- tensione batteria 2

Nota: in caso di allarme, la descrizione dello stesso verrà visualizzata al posto della tensione delle batterie.



Area programmazione

- pulsante di selezione parametri
- pulsante di programmazione
- pulsante di conferma
- pulsante di reset
- pulsante di verifica funzionalità LED

Batteria 1

- caricabatteria guasto (LED lampeggiante) o batteria guasta (LED acceso permanente)

Batteria 2

- caricabatteria guasto (LED lampeggiante) o batteria guasta (LED acceso permanente)

Area indicazione allarmi

- guasto quadro di comando
- bassa pressione olio
- alta temperatura motore
- corto circuito sistema di preriscaldamento olio/acqua
- riserva gasolio
- mancato avviamento motore

Area stato

- partenza automatica disattivata
- pompa in funzione
- presenza rete

Area test

- pulsante di test del pressostato 1
- pulsante di test del pressostato 2

Quadro di comando dell' elettropompa pilota

La pompa pilota è controllata da un quadro dedicato che permette la facile impostazione del modo di funzionamento della pompa così come l'immediata lettura delle varie segnalazioni luminose.

La tabella riporta i componenti e le funzioni presenti sulla portella del quadro.

Componenti:

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

selettore modo di funzionamento TEST-0-AUT

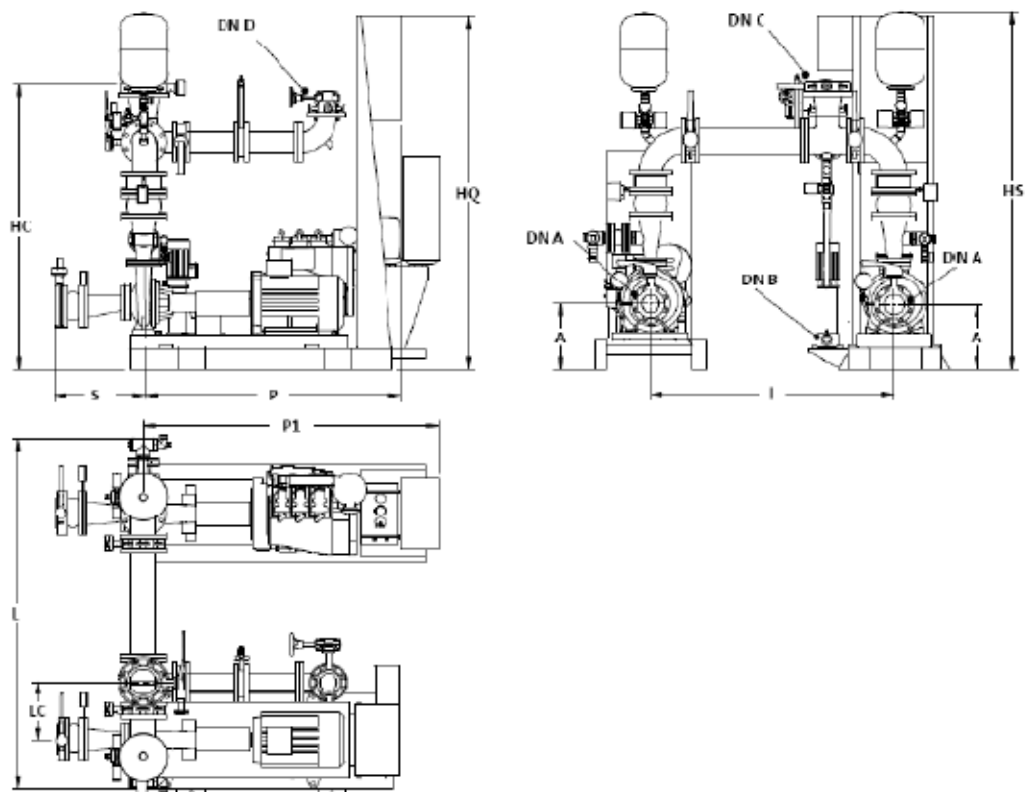
indicazione luminosa di scatto relè termico

indicazione luminosa di pompa in funzione

indicazione luminosa di presenza rete

L'avviamento dei motori elettrici è diretto (DOL).

Il quadro è predisposto per ricevere un segnale senza potenziale (relè) proveniente da un indicatore di basso livello posto nella vasca di adescamento, consentendo così l'utilizzo della pompa pilota anche per il ripristino del livello nella vasca stessa.



Modello	DN A	DN B	DN C	DN D	A	HC	HQ	LC	S	I	L	HS	P	P1	Feso [Kg]
HF01/10					280	1255	1550	269	354	1040	1540	1590	1120	1630	785
HF01/11					318	1290	1570	269	354	1040	1590	1628	1440	1630	849
HF01/12					318	1290	1570	269	354	1040	1590	1628	1440	1630	852
HF01/14					311	1303	1550	269	354	1040	1540	1641	1120	1630	818
HF01/15					346	1338	1570	269	354	1040	1590	1676	1440	1630	849
HF01/16					346	1338	1570	269	354	1040	1590	1676	1440	1630	864
HF01/18	DN 80	1"	DN 80	DN 40	346	1338	1570	269	354	1040	1590	1676	1440	1630	868
HF01/19					346	1338	1570	269	354	1040	1590	1676	1420	1630	916
HF01/20					346	1338	1570	269	354	1040	1590	1676	1420	1630	916
HF01/21					366	1403	1570	269	374	1040	1590	1741	1425	1630	905
HF01/22					366	1403	1570	269	374	1040	1590	1741	1425	1630	919
HF01/23					366	1403	1570	269	374	1040	1650	1741	1555	1630	990
HF01/24					366	1403	1570	269	374	1040	1650	1741	1555	1630	1043

3.39 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO PONTILI



**N° 1 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE PER IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI SERIE HYDRO FIRE
UNI EN 12845 COMPOSTO DA:
1 ELETTROPOMPA PRINCIPALE + 1 MOTOPOMPA DI RISERVA + 1 ELETTROPOMPA PILOTA**

MODELLO:	Tipo:	HFY 02/25	3x380V - 50 Hz
PORTATA:	m3/h	43,2 + 43,2	
PREVALENZA:	m.c.a.	86	
POTENZA INSTALLATA:	Kw:	22 + 1,5	

N° COMPONENTI PRINCIPALI:

Elettropompa principale centrifuga ad asse orizzontale monogirante con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale potenza **22 Kw**, con girante bilanciata idraulicamente e con corpo pompa realizzato in classe **PN 16**, con valori di **NPSH** entro i limiti di norma (10.6.2.1) per tutelare la corretta capacità di aspirazione. La parte pompa e il motore sono accoppiati su basamento in acciaio **tramite giunto elastico e giunto distanziatore** che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.

Girante diffusore e chiocciola pompa sono realizzati in ACCIAIO DUPLEX

La pompa si avvia automaticamente tramite proprio pressostato di comando e viene fermata con un temporizzatore nel quadro di controllo.

- 1 Motopompa ad asse orizzontale** monogirante con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale potenza **28,5 Kw**, con girante bilanciata idraulicamente e con corpo pompa realizzato in classe **PN 16**, con valori di **NPSH** entro i limiti di norma (10.6.2.1) per tutelare la corretta capacità di aspirazione.

La parte pompa e il motore sono accoppiati su basamento in acciaio **tramite giunto elastico e giunto distanziatore** che consente alla stessa di rimanere in posizione durante le fasi di smontaggio.

Girante diffusore e chiocciola pompa sono realizzati in ACCIAIO DUPLEX

La motopompa si avvia automaticamente tramite proprio pressostato di comando e viene fermata con un temporizzatore nel quadro di controllo.

Raffreddamento AD ARIA DIRETTA CON VENTOLA (5.4.2.2.1 UNI 11292)

- 1 Elettropompa pilota** centrifuga - funzionamento ad asse verticale con giranti e diffusori in acciaio inox AISI 304.
- Motore elettrico a gabbia di scoiattolo IP 55 trifase
- 1** Serbatoio carburante a servizio della pompa tale da garantire un'autonomia di 6 ore a massimo carico
- Batterie da 12 Volt (a servizio della motopompa) ognuna di esse mantenuta in carica da un caricabatterie dedicato all'interno del quadro elettrico.
- 2** Caricabatterie
- 5** Pressostati (doppio per ogni pompa e/o motopompa principale + 1 per la pompa pilota)
- 2** Manometri
- 1** Cono diffusore in mandata **AISI 316** per gestione del flusso erogato con componenti ad elevate prestazioni **DN 100 PN 16**
- 2** Divergenti a conicità controllata in acciaio **AISI 316** in mandata delle pompe principali (uno per pompa) **PN 16**
- Divergenti eccentrici a conicità controllata in acciaio **AISI 316** in aspirazione delle pompe di servizio (uno per pompa) **DN 125 PN 16**
- 2** Manovuotometri in aspirazione delle pompe principali (uno per pompa)
- 4** Giunti antivibranti in aspirazione e mandata delle pompe principali (due per pompa)
- 1** Circuito di prova con misuratore di portata in acciaio **AISI 316** completo di valvola di regolazione **DN 50**
- 3** Valvole di non ritorno in **BRONZO** **PN 16** in mandata di ogni pompa
- 6** Saracinesche **PN 16** lucchettabili in **ACCIAIO INOX AISI 316** (2 per pompa in mandata aspirazione)
- 2** Serbatoi a membrana da 24 litri in acciaio inox **AISI 316 PN 16**
- 3** Quadri elettrici uno per ogni pompa
- 1** Quadro allarme remoto per indicazione visiva ed acustica 85 db
- 1** Avviamento del gruppo in loco da parte del costruttore (OBBLIGATORIO) come descritto al punto 10.9.13.1 della UNI EN 12845
- 1** Collaudo motopompa in fabbrica (OBBLIGATORIO)
- 1** Kit ricambi motore diesel comprendente: 2 serie di elementi filtranti e relative guarnizioni per il carburante - 2 serie di elementi filtranti e relative guarnizioni per l'olio - 2 serie di cinghie - una serie di raccordi flessibili e guarnizioni del motore - 2 ugelli degli iniettori (OBBLIGATORI)



Quadro di comando dell' elettropompa di servizio.

Quadro di comando indipendente, che consente una facile lettura degli strumenti di misura e delle segnalazioni, da un unico punto di osservazione.

L'avviamento del motore elettrico è direct-on-line (DOL)

I quadri comprendono i seguenti componenti e funzioni disponibili in portella:

amperometro

selettore del modo di funzionamento TEST-0-AUT di tipo

chiave estraibile in posizione AUT

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

unità di controllo EPC 300 con pulsanti e spie di segnalazione

Il quadro di comando fornisce le uscite sotto elencate che rendono possibile la supervisione del gruppo di pompaggio da una sala di controllo del sistema antincendio.

Tipo di contatto: AC1, contatti senza potenziale (relè),

Tensione max.: 115 V

Corrente max: 2 A

Segnalazione Descrizione

Rete elettrica: contatto NC – segnala la presenza della tensione di rete.

Tensione al motore:

contatto NO – segnala la presenza della tensione al motore quando la pompa viene richiesta in funzione.

Richiesta avviamento:

contatto NO – segnala l'avvenuta richiesta di avviamento elettropompa.

Pompa in funzione:

contatto NO – segnala l'effettiva partenza della elettropompa.

Mancato avviamento:

contatto NO – segnala che la pompa non è partita a seguito di una chiamata in funzione.

L'unità di controllo EPC 300 (Pos.D) ha una interfaccia

utente che presenta indicazioni luminose e tasti di azionamento disposti come segue:

Test

- pulsante di Stop
- pulsante di Start
- pulsante di Test del pressostato 1
- pulsante di Test del pressostato 2
- pulsante di Test indicazioni luminose

Stato

- alimentazione elettrica – LED
- richiesta avviamento pompa – LED
- pompa in funzione – LED

Allarmi

- mancanza tensione al motore- LED
- mancato avviamento- LED



Quadro di comando della motopompa di servizio

La motopompa di servizio é controllata da un quadro di comando indipendente, che consente una facile lettura degli strumenti di misura e delle segnalazioni, da un unico punto di osservazione.

Il quadro comprende i seguenti componenti e funzioni disponibili in portella:

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

unità di controllo DPC 300 con pulsanti, spie di segnalazione e display LCD multifunzione

pulsante di avviamento manuale del motore tramite batteria 1 o 2, protetti da vetro frangibile

pulsante di Stop manuale del motore

pulsanti di avviamento di Test motore

selettore del modo di funzionamento TEST-0-AUT di tipo a chiave estraibile in posizione AUT

pulsanti di verifica funzionalità circuito di avviamento di emergenza

Il quadro di comando fornisce le uscite sotto elencate che rendono possibile la supervisione del gruppo di pompaggio da una sala di controllo del sistema antincendio.

Tipo di contatto: AC1 , contatti senza potenziale (relè), Tensione max.: 115 V Corrente max: 2 A

Segnalazione:

Pompa in funzione:

contatto di scambio – segnala l’effettiva partenza della elettropompa.

Allarme generale:

contatto di scambio – segnala l’intervento di una delle seguenti condizioni di allarme:

carica batterie guasto sopra o sotto tensione batterie, alimentazione rete elettrica, bassa pressione olio, alta temperatura motore, mancato avviamento, quadro in modo operativo diverso da automatico, riseva gasolio, allarme preriscaldamento olio/acqua.

Mancato avviamento:

contatto di scambio – segnala il mancato avviamento del motore diesel dopo 6 tentativi.

Modo operativo non in automatico:

contatto di scambio – segnala l’allarme generato se il selettore del modo di funzionamento è posizionato su TEST o 0 , ovvero che il gruppo non è pronto a partire in caso di richiesta.

Quadro di controllo guasto:

contatto di scambio – segnala che l’unità di controllo DPC 300 non funziona correttamente.

All’interno del quadro della motopompa sono alloggiati i seguenti componenti:

- due cariche batterie indipendenti, uno per batteria,
- l’unità di controllo DPC 300 che gestisce e supervisiona tutti i modi di funzionamento, gli strumenti e le indicazioni luminose,
- tutti i componenti elettromeccanici necessari.

L’interfaccia utente del quadro motopompa presenta un display LCD retroilluminato per una immediata lettura anche in condizioni di scarsa illuminazione ambiente e tutte le segnalazioni luminose per avere sempre sotto controllo lo stato del gruppo di pressione,

Le indicazioni e relative funzioni sono suddivise come segue:

Display (LCD) – 8 parametri in lettura simultanea

- stato motore (o velocità motore a motore avviato)
- stato del selettore del modo di funzionamento (Pos. F)
- contatore di funzionamento
- temperatura motore
- pressione olio
- livello gasolio
- tensione batteria 1
- tensione batteria 2

Nota: in caso di allarme , la descrizione dello stesso verrà visualizzata al posto della tensione delle batterie.



Area programmazione

- pulsante di selezione parametri
- pulsante di programmazione
- pulsante di conferma
- pulsante di reset
- pulsante di verifica funzionalità LED

Batteria 1

- caricabatteria guasto (LED lampeggiante) o batteria guasta (LED acceso permanente)

Batteria 2

- caricabatteria guasto (LED lampeggiante) o batteria guasta (LED acceso permanente)

Area indicazione allarmi

- guasto quadro di comando
- bassa pressione olio
- alta temperatura motore
- corto circuito sistema di preriscaldamento olio/acqua
- riserva gasolio
- mancato avviamento motore

Area stato

- partenza automatica disattivata
- pompa in funzione
- presenza rete

Area test

- pulsante di test del pressostato 1
- pulsante di test del pressostato 2

Quadro di comando dell' elettropompa pilota

La pompa pilota è controllata da un quadro dedicato che permette la facile impostazione del modo di funzionamento della pompa così come l'immediata lettura delle varie segnalazioni luminose.

La tabella riporta i componenti e le funzioni presenti sulla portella del quadro.

Componenti:

sezionatore generale blocco-porta, lucchettabile

selettore modo di funzionamento TEST-0-AUT

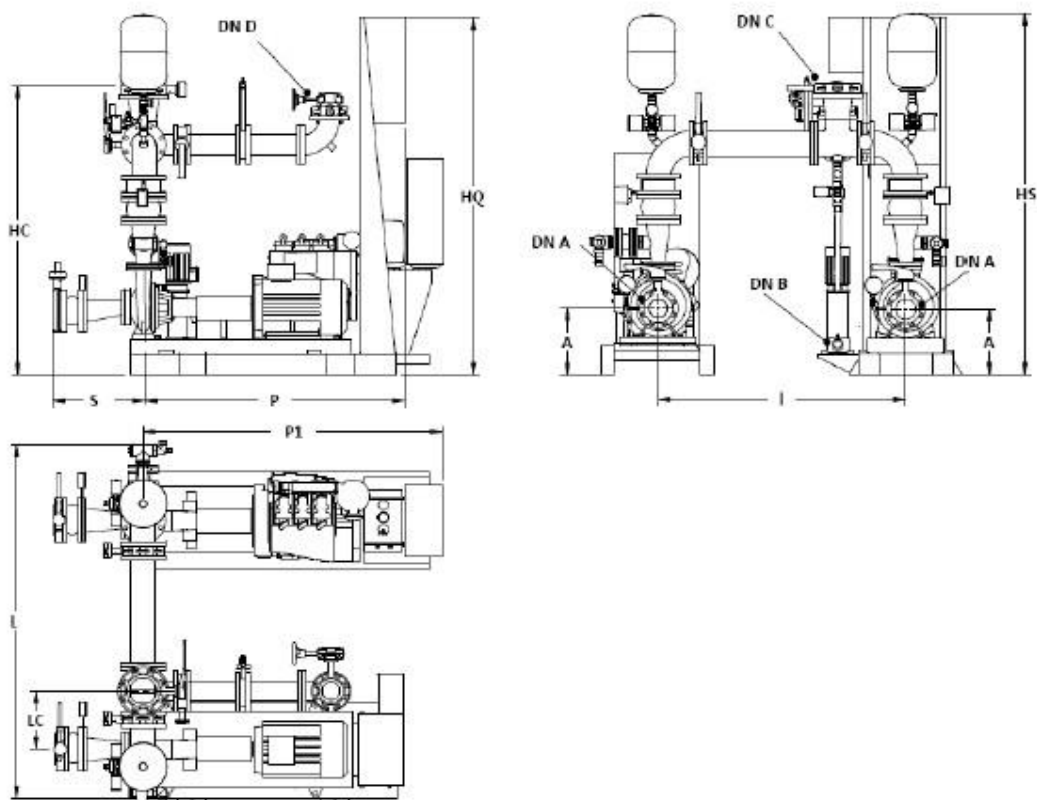
indicazione luminosa di scatto relè termico

indicazione luminosa di pompa in funzione

indicazione luminosa di presenza rete

L'avviamento dei motori elettrici è diretto (DOL).

Il quadro è predisposto per ricevere un segnale senza potenziale (relè) proveniente da un indicatore di basso livello posto nella vasca di adescamento, consentendo così l'utilizzo della pompa pilota anche per il ripristino del livello nella vasca stessa.



Modello	DN A	DN B	DN C	DN D	A	HC	HQ	LC	S	I	L	HS	P	P1	Peso [Kg]
HF 02/09					300	1352	1570	306	485	1114	1664	1660	1440	1630	895
HF 02/10					300	1352	1570	306	485	1114	1664	1660	1440	1630	898
HF 02/11					300	1352	1570	306	485	1114	1664	1660	1440	1630	901
HF 02/12					328	1380	1570	306	485	1114	1664	1688	1420	1630	949
HF 02/14					328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1440	1630	913
HF 02/15					328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1440	1630	914
HF 02/16	DN		DN	DN	328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1420	1630	965
HF 02/18	125	1 1/2	100	50	328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1420	1630	966
HF 02/19					328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1420	1630	993
HF 02/20					328	1400	1570	306	505	1114	1664	1708	1420	1630	993
HF 02/21					348	1465	1570	306	505	1114	1724	1773	1555	1630	1056
HF 02/22					348	1465	1570	306	505	1114	1724	1773	1575	1680	1105
HF 02/23					348	1465	1570	306	505	1114	1724	1773	1575	1680	1105
HF 02/24					348	1465	1570	306	505	1114	1724	1773	1575	1830	1184
HF 02/25					348	1465	1570	306	505	1114	1724	1773	1575	1830	1280

3.40 IMPIANTO DI PUMP-OUT PONTILI

SANISAILOR CV5400

Le unità di produzione vuoto Masterline SaniSailor sono costruite per equipaggiare impianti di svuotamento con punti di prelievo multipli disposti lungo le banchine.

Queste unità creano una fortissima depressione nelle linee d'impianto e sono state progettate per un uso intensivo.

I sistemi Masterline SaniSailor sono montati congiuntamente ai punti di presa SaniSailor.

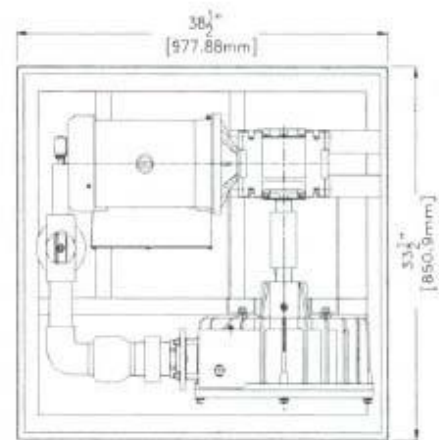
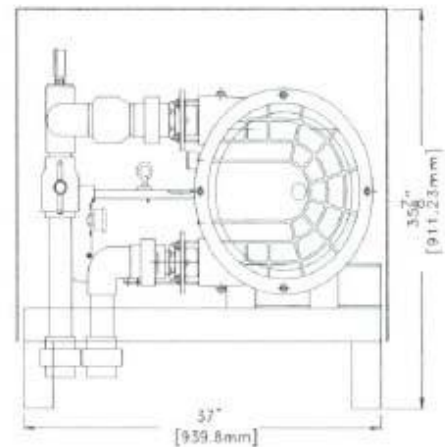
Quando entra in uso un punto di presa disposto in banchina, il modulo di comando principale attiva automaticamente la pompa, poiché, all'apertura della valvola del punto di presa, il modulo di comando rileva la caduta di vuoto attivando l'aspirazione.

Specifiche:

CV5400
Capacità: 95 L/MIN
Depressione: 1 bar
Altezza di mandata: 134 m
Altezza di aspirazione: 9 m verticale
Potenza assorbita: 3,7 kW
Distanza di aspirazione orizzontale: 762 m
Distanza di mandata orizzontale: 762 m



newmarinas.it



Pompe volumetriche peristaltiche a portata pressoché costante, Corpo pompa realizzato in alluminio Impiegabile per fluidi sia liquidi che pastosi, anche abrasivi e/o viscosi, eventualmente con presenza di residui solidi, con possibilità di funzionamento anche a vuoto. Utilizzabile anche in zone a rischio di esplosione, Tubo flessibile in nitrile, lubrificato ad olio silconico o glicerina.

POMPA CV5400

Pompa volumetrica peristaltica con portata di 20-100 litri/min, idonea per l'utilizzo di banchina per l'aspirazione e conferimento in fognatura, o in apposito serbatoio di raccolta,

delle acque nere accumulate a bordo delle imbarcazioni, con struttura e corpo pompa realizzati in alluminio ed eventuali pannelli in PVC.

La pompa deve essere equipaggiata di un idoneo sensore di vuoto che segnali l'assenza di aria all'interno delle tubature in condizioni standard.

La pompa deve essere in grado di fornire una aspirazione di almeno 9 metri verticale e una pressione di rilancio di 13 bar, e di funzionare eventualmente a secco per 30 minuti.

La pompa dovrà essere equipaggiata con motore asincrono di potenza 5 HP, l'aspirazione avverrà per mezzo di compressione di un tubo interno realizzato in nitrile ed immerso in bagno di olio silconico o glicerina.

Dotata di radiocomando RF per l'accensione/spegnimento remoto della pompa a distanza

IDRANTE ASPIRAZIONE 360°

Idrante di aspirazione per acque nere, per installazione fissa su banchina o su pontile galleggiante, di tipo rotante a 360 gradi sul proprio asse, realizzato come da dettaglio in tavola, dotato di carter di copertura superiore, dimensioni indicative 254x356x406 mm, completo di valvola a sfera per l'avvio/arresto dell'aspirazione e valvola di non ritorno.

CARRELLO PORTA MANICHETTE CON MANICHETTE

Carrello in alluminio e PVC per il trasporto delle manichette di aspirazione delle acque nere o di sentina, con ruote posteriori e supporti idonei al fissaggio sullo stesso delle manichette, inclusa n. 1 manichetta di aspirazione di lunghezza 30 piedi (9 metri circa) ed una manichetta di prolunga di lunghezza 30 piedi (9 metri circa).

3.41 IMPIANTO DI DISSALAZIONE E POTABILIZZAZIONE AD OSMOSI INVERSA

L'impianto di dissalazione e potabilizzazione con sistema di trattamento sarà in grado di trattare una portata di 120 m³/giorno da acqua di mare, con le seguenti caratteristiche:

Parametro	U.M.	valore acqua greggia
pH	-	8
Temperatura	°C	16
TDS	mg/L	36.000÷38.000

ELETTROPOMPA CENTRIFUGA PER ACQUA DI MARE

Elettropompa centrifuga monoblocco ad asse orizzontale, realizzata in AISI, completa di motore elettrico trifase avente le seguenti caratteristiche:

- portata	:	15 m ³ /h
- prevalenza	:	28 mca
- potenza installata	:	3 kW

PRE-CLORAZIONE – POST-CLORAZIONE POMPA DOSATRICE LOGIC2 FEEDER 40 CULLIGAN

LOGIC2 Feeder è una pompa dosatrice a microprocessore con regolazioni programmabili.

Il funzionamento può essere:



- in continuo
- comandato da un contatore/strumento lanciampulsi,
- tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA;
- dosaggio temporizzato.

Tramite i tasti sul pannello comandi è possibile impostare con precisione i parametri di funzionamento della pompa.

È possibile il funzionamento ON-OFF.

E' incluso un kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

Nella pompa dosatrice è disponibile una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Portata e contropressione nominali:	4 l/h - 10 bar
Max. frequenza di impulsi	: 120/minuto
Precisione di dosaggio	: 10%
Tensione di alimentazione	: 100-240 V/50-60 Hz
Potenza media assorbita	: 17 Watt
Grado di protezione	: IP 65
Max. temperatura ambiente	: 45°C

MATERIALI STANDARD UTILIZZATI

Filtro	: PVDF
Tubo di aspirazione	: PVC Cristal
Tubo di mandata	: Polietilene
Tubo di spurgo	: PVC Cristal
Corpo pompa e raccordi	: PVDF
Valvola a sfera	: ceramica con tenute in FPM
Diaframma	: PTFE
OR corpo pompa	: FPM
Raccordo di iniezione	: PVDF – sfera in ceramica

KIT MINIMO LIVELLO POMPE DOSATRICI

ACCESSORI : interruttori di sicurezza per minimo livello a galleggiante



SERBATOIO PER PRODOTTO CHIMICO

Contenitore in polietilene, di forma cilindrica verticale con coperchio completo di camicia di contenimento, avente una capacità utile pari a 100 litri, dimensioni \varnothing 710 mm, altezza 980 mm.

FILTRAZIONE

FILTRO AUTOMATICO HI FLO 9 FILTR CLEER UF 36 POLIAMMIDE CULLIGAN

Il FILTR CLEER è un apparecchio specifico per la filtrazione selettiva della torbidità e delle sostanze sospese in genere, attraverso un letto filtrante, esclusivo Culligan, formato da più strati di minerali selezionati, *Culcite (un'antracite granulare a bassa densità, che costituisce lo strato più alto)*, *Cullsan (una sabbia silicea purissima, priva di carbonati, chimicamente inerte e di durata pressochè illimitata)* e *Cullsan G (Garnet, minerale siliceo inerte, finissimo ad elevata densità come strato più profondo)* adatti al contatto con acqua per uso alimentare, aventi granulometria e pesi specifici differenziati.

Al termine del ciclo produttivo, da predeterminare in funzione della qualità dell'acqua da filtrare, l'apparecchio effettuerà automaticamente la fase di lavaggio, utilizzando di norma la stessa acqua grezza di alimento alle condizioni operative successivamente indicate.

Il filtro è formato da un contenitore a forma cilindrica verticale, con distributore di fondo ed appositi passi di mano per ispezioni e caricamento delle masse filtranti.

Tale contenitore con fondi bombati è costruito interamente in materiale plastico (polietilene/poliammide) per resistere alla corrosione.

La batteria di manovra, che controlla le varie fasi operative, è costituita da 5 valvole indipendenti in NORYL DN 50, del tipo idropneumatico a diaframma, fra loro intercollegate con tubazioni e raccordi, il tutto in PVC atossico, per uso idropotabile.

Sono inoltre inclusi due manometri per rilevamento pressione in ingresso/uscita con rispettivi rubinetti di prelievo campione ed appositi regolatori di flusso, tipo flangia tarata, per il controllo delle portate in controlavaggio, pre-servizio e produzione.

Il funzionamento dell'impianto è gestito per mezzo di un programmatore elettronico a microprocessore con tastiera di programmazione di tutte le operazioni di servizio-rigenerazione e display luminoso per segnalazione dell'attuale stato operativo, mentre il comando diretto delle valvole a diaframma avviene attraverso il pilota distributore rotativo alimentato con acqua (o aria compressa) prefiltrata da apposito microfiltro a cartuccia in dotazione. Sia il programmatore elettronico, che il pilota sono alloggiati nella propria custodia, con frontale trasparente ed installati direttamente a bordo del filtro.

CARATTERISTICHE TECNICHE HI FLO 9 UF 36

Portata di progetto prevista	:	7 m ³ /h
Perdita di carico (inizio – fine ciclo)	:	circa 0,25 – 0,75 bar
Pressione operativa	:	min. 1,5 - max. 7 bar
Pressione di collaudo	:	10,5 bar
Durata del ciclo di lavaggio	:	15 minuti
Portata richiesta per il controlavaggio	:	27 m ³ /h
Volume d'acqua per il lavaggio	:	circa 6 m ³
Raccordi entrata/uscita e scarico	:	2"
Diametro del contenitore	:	950 mm
Superficie filtrante	:	0,70 m ²
Altezza fasciame	:	1500 mm
Spessore fasciame	:	4 mm
Spessore fondi	:	4 mm
Ingombro	:	mm 975 x 1215 x 2130 H
Alimentazione elettrica	:	24-110-230 V - 50 Hz
Peso alla spedizione/in esercizio	:	1910 kg - 2980 kg

DECLORAZIONE

POMPA DOSATRICE LOGIC2 FEEDER 40 CULLIGAN

LOGIC2 Feeder è una pompa dosatrice a microprocessore con regolazioni programmabili.

Il funzionamento può essere:

- in continuo
- comandato da un contatore/strumento lanciampulsi,
- tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA;
- dosaggio temporizzato.



Tramite i tasti sul pannello comandi è possibile impostare con precisione i parametri di funzionamento della pompa.

È possibile il funzionamento ON-OFF.

E' incluso un kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

Nella pompa dosatrice è disponibile una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Portata e contropressione nominali:	4 l/h - 10 bar
Max. frequenza di impulsi	: 120/minuto
Precisione di dosaggio	: 10%
Tensione di alimentazione	: 100-240 V/50-60 Hz
Potenza media assorbita	: 17 Watt
Grado di protezione	: IP 65
Max. temperatura ambiente	: 45°C

MATERIALI STANDARD UTILIZZATI

Filtro	: PVDF
Tubo di aspirazione	: PVC Cristal
Tubo di mandata	: Polietilene
Tubo di spurgo	: PVC Cristal
Corpo pompa e raccordi	: PVDF
Valvola a sfera	: ceramica con tenute in FPM
Diaframma	: PTFE
OR corpo pompa	: FPM
Raccordo di iniezione	: PVDF – sfera in ceramica

KIT MINIMO LIVELLO POMPE DOSATRICI

ACCESSORI : interruttore di sicurezza per minimo livello a galleggiante



SERBATOIO PER PRODOTTO CHIMICO

Contenitore in polietilene, di forma cilindrica verticale con coperchio completo di camicia di contenimento, avente una capacità utile pari a 100 litri, dimensioni Ø 710 mm, altezza 980

mm.

CONDIZIONAMENTO POMPA DOSATRICE LOGIC2 FEEDER 40 CULLIGAN

LOGIC2 Feeder è una pompa dosatrice a microprocessore con regolazioni programmabili.

Il funzionamento può essere:

- in continuo
- comandato da un contatore/strumento lanciampulsi,
- tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA;
- dosaggio temporizzato.



Tramite i tasti sul pannello comandi è possibile impostare con precisione i parametri di funzionamento della pompa.

È possibile il funzionamento ON-OFF.

E' incluso un kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

Nella pompa dosatrice è disponibile una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Portata e contropressione nominali:	4 l/h - 10 bar
Max. frequenza di impulsi	: 120/minuto
Precisione di dosaggio	: 10%
Tensione di alimentazione	: 100-240 V/50-60 Hz
Potenza media assorbita	: 17 Watt
Grado di protezione	: IP 65
Max. temperatura ambiente	: 45°C

MATERIALI STANDARD UTILIZZATI

Filtro	: PVDF
Tubo di aspirazione	: PVC Cristal
Tubo di mandata	: Polietilene
Tubo di spurgo	: PVC Cristal
Corpo pompa e raccordi	: PVDF
Valvola a sfera	: ceramica con tenute in FPM
Diaframma	: PTFE
OR corpo pompa	: FPM
Raccordo di iniezione	: PVDF – sfera in ceramica

KIT MINIMO LIVELLO POMPE DOSATRICI CULLIGAN

ACCESSORI : interruttore di sicurezza per minimo livello a galleggiante



SERBATOIO PER PRODOTTO CHIMICO

Contenitore in polietilene, di forma cilindrica verticale con coperchio completo di camicia di contenimento, avente una capacità utile pari a 100 litri, dimensioni \varnothing 710 mm, altezza 980 mm.

MICROFILTRAZIONE

FILTRO A CARTUCCIA IN ACCIAIO INOX FGX2 360 CULLIGAN

La gamma dei filtri **FGX 2** costituita da apparecchi destinati alla filtrazione di acqua a medie portate, si avvale di un concetto costruttivo che ne esalta la flessibilità di impiego in molte realtà produttive e di servizio.

Per offrire la più vasta compatibilità chimica, gli **FGX 2** sono in versione acciaio inox 316L lucidati esternamente, con attacchi ingresso-uscita filettati maschio UNI 338.

L'operazione di sostituzione delle cartucce si effettua rapidamente grazie al sistema di apertura «a campana».



CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata nominale	: 21,6 m ³ /h
Pressione di esercizio	: 8 bar
Pressione di collaudo	: 11,4 bar
Raccordi IN/OUT	: 2" gas
Quantità cartucce	: n. 6
Lunghezza cartucce	: 30"
Grado di filtrazione	: 5 μ m
Peso	: 29 kg



DISSALATORE SW 6 CULLIGAN

Il dissalatore è fondamentalmente formato da:

- n.1 Gruppo di pressurizzazione ad alta pressione in acciaio, con motore elettrico 38 Kw.
- n. 9 Membrane osmotiche in poliammide aromatica, alloggiata in n. 3 pressurizzati di contenimento da 1000 PSI (fino a tre membrane ciascuno).
- n.1 Gruppo idraulico, realizzato in PVC (parte bassa pressione) ed in acciaio inox AISI 316 DUPLEX (parte alta pressione) comprendente tubazioni, valvole ed apparati di regolazione e controlli (manometri, pressostati, flussimetri).
- n.1 Telaio di supporto.
- n.1 Indicatore di portata (con uscita 4 – 20 mA) installato sul prodotto.
- n. 1 Quadro elettrico completo di conducimetro (con uscita 4-20 Ma) installato sul prodotto.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Temperatura ambiente	: 2°C min.; 45°C max.
Numero membrane	: 9 a spirale avvolta 8" SW30XLE-400i
Alimentazione elettrica	: 380 V - 50 Hz - trifase

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

Temperatura acqua d'alimento	: 16°C
Portata acqua salmastra in alimento	: \leq 12,5 m ³ /h
Salinità acqua salmastra	: \leq 38.000 ppm

SDI acqua di ingresso	:	≤ 3
Cloro libero	:	assente
Ferro + Manganese	:	≤ 0,1 ppm
Pressione in ingresso	:	2 bar min. - 5 bar max.
Pressione operativa prevista	:	≤ 62 bar
Rigetto salino	:	≥ 99%
Prodotto permeato a tre anni	:	6 m ³ /h (± 5%)

Il dissalatore è provvisto di sistema automatico per il risciacquo delle membrane (flussaggio) ad ogni arresto del servizio. Tale sistema utilizza una pompa 4 kW che preleva l'acqua osmotizzata dal contenitore di accumulo in PVC a corredo della macchina.

FILTRO REMINERALIZZATORE HI FLO 9 CULLNEU MU 36 PA

Il FILTRO CULLNEU è un apparecchio specifico per la mineralizzazione-neutralizzazione della Anidride Carbonica libera, attraverso un letto filtrante, esclusivo Culligan, formato da minerale selezionato, Cullneu MD adatto al contatto con acqua per uso alimentare. Lo strato di minerale viene così progressivamente consumato dall'acidità dell'acqua, per cui dovrà essere saltuariamente ripristinato con altro Cullneu MD.

Il filtro è formato da un contenitore a forma cilindrica verticale, con distributore di fondo ed appositi passi di mano per ispezioni e caricamento delle masse filtranti.

Tale contenitore con fondi bombati è costruito interamente in materiale plastico (polietilene/poliammide) per resistere alla corrosione.

La batteria di manovra, che controlla le varie fasi operative, è costituita da 5 valvole indipendenti del tipo manuale a farfalla, fra loro intercollegate con tubazioni e raccordi in PVC atossico adatto per uso idropotabile.

Sono inoltre inclusi due manometri per rilevamento pressione in ingresso/uscita con rispettivi rubinetti di prelievo campione ed appositi regolatori di flusso, tipo flangia tarata, per il controllo delle portate in controlavaggio, pre-servizio e produzione.

CARATTERISTICHE TECNICHE HI FLO 9 MU 36 PA

Portata di progetto prevista	:	6 m ³ /h
Perdita di carico (inizio – fine ciclo)	:	circa 0,25 – 0,75 bar
Pressione operativa	:	min. 1,5 - max. 7 bar
Pressione di collaudo	:	10,5 bar
Durata del ciclo di lavaggio	:	15 minuti
Portata richiesta per il controlavaggio	:	27 m ³ /h
Volume d'acqua per il lavaggio	:	circa 6 m ³
Raccordi entrata/uscita e scarico	:	2"
Ingombro	:	mm 975 x 1215 x 2130 H
Peso alla spedizione/in esercizio	:	1955 kg - 3030 kg

STRUMENTAZIONE : CONTROLLO CONDUCIBILITA'



Conducimetro digitale, completo di cella di misura, per il controllo della qualità dell'acqua demineralizzata.

E' munito di set-point regolabile e predisposto per comandare un allarme immediato. Il conducimetro verrà installato nel quadro elettrico generale.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingresso	:	da elettrodo di conducibilità
Precisione	:	> 0,3% f.s.
Ripetibilità	:	> 0,2% f.s.
Display	:	3 ½ digit LCD alto contrasto
Uscita in corrente	:	0/20 o 4/20 mA su carico max. di 700 Ω
Temporizzazione relè K1	:	da 1 a 15 min. con step di 1 min. impostabile con dip – switch sul frontale
Temperatura di esercizio	:	- 10.....+50°C
Alimentazione	:	220 o 110 o 24 VAC ± 10% 50/60 Hz,3 W
Frontale	:	in policarbonato resistente ai solventi e agli acidi
Contenitore	:	in materiale plastico autoestinguente DIN 96x96
Dima di foratura	:	90 x 90 mm. (lungh. 150 mm)
Peso	:	500 g circa
Grado di protezione	:	IP 44 montato IP 54 con protezione opzionale

QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO CULLIGAN

Per gestire l'automazione dell'impianto viene fornito un armadio elettrico di comando e potenza, con protezione IP54 (o superiore a richiesta), al cui interno sono allocati tutti i componenti necessari per il comando e la protezione delle utenze (pompe, dissalatori, filtri, etc.), mentre sul frontale del quadro è presente la strumentazione per il controllo ed il comando manuale da parte dell'operatore di alcune funzionalità dell'impianto (misuratori di conduttività, di potenziale redox, di alto o basso valore del pH, selettori manuale-0-automatico, spie di utenza in marcia, spie di anomalia impianto, etc.).



Nella parte inferiore del quadro elettrico è predisposta una morsettiera (marca WEIDMULLER o equivalenti), per agevolare il collegamento elettrico delle utenze a bordo macchina e per il collegamento dell'alimentazione di linea all'interruttore generale. A seconda delle dimensioni del quadro o delle necessità, può essere presente sul fondo del quadro uno zoccolo per l'ingresso dei cavi.

La potenza proveniente dalla linea esterna viene sezionata da un interruttore generale (che svolge anche la funzionalità di interruttore di emergenza, interrompendo in caso di necessità istantaneamente l'alimentazione al quadro e di conseguenza ad ogni utenza elettrica nell'impianto). La tensione di linea viene distribuita agli interruttori automatici con protezione magneto-termica per il comando dei carichi induttivi (pompe, compressori, soffianti, etc.). Il comando delle utenze è invece effettuato attraverso teleruttori, relè, fusibili di potenza adeguata al carico da sostenere.

Le tensioni presenti all'interno del quadro sono solitamente:

- Tensione di ingresso linea (380V, 440V, 690V, trifase con o senza neutro, a seconda della tensione disponibile sull'impianto)
- 230V 1ph per il comando di pompe dosatrici, sterilizzatori a raggi UV, strumentazione elettronica, etc. (ove presenti).

- Circuito ausiliario a 24Vac per il comando di teleruttori, temporizzatori, relais, etc.

Ogni componente interno quadro è montato in modo da permetterne la completa accessibilità, in caso di manutenzione o interventi di personale specializzato.

Nel caso sia ritenuto necessario, nel pannello di controllo sarà presente un circuito di auto-ventilazione, per garantire un corretto funzionamento di ogni componente al suo interno. RAL previsto: 7032

3.42 IMPIANTO DI DEPURAZIONE PISCINA

IMPIANTO DI FILTRAZIONE E DISINFEZIONE ACQUA DI PISCINA

Normativa: UNI 10637 Maggio 2006 – Tipologia piscina: A2 - Conferenza Stato Regioni 16/01/2003 – Categoria: A2

Forma : irregolare

Dimensioni d'ingombro: 28,83 *19,80 m

Profondità: 2,00 ÷ 1,50 ÷ 0,50 ÷ 0,20

Capacità vasca: 435 m³

Portata impianto : 180 m³/h

Tempo di ricircolo : ≤ 3 ore per H > 120 cm - ≤ 1 ora per H < 60 cm

Dati tecnici generali vasca scoperta in c.a. con sfioro tipo Finlandese su tutti i lati, immissione dal fondo aspirazione da vasca di compenso.

Normativa UNI 10637 Maggio 2006 – Tipologia piscina: A2 - Conferenza Stato Regioni 16/01/2003 – Categoria: A2

Forma : irregolare

Dimensioni d'ingombro : 28,83 *19,80 m

Profondità : 2,00 ÷ 1,50 ÷ 0,50 ÷ 0,20

Capacità vasca : 435 m³

Portata impianto : 180 m³/h

Tempo di ricircolo : ≤ 3 ore per H > 120 cm

≤ 1 ora per H < 60 cm

FILTRI A FARINA FOSSILE (DIATOMEI) HYDRO CLEER FILTER mod. HCF90 (cat. 761874/8), costituiti, ciascuno, da:

- serbatoio cilindrico verticale in acciaio, totalmente sabbiato e protetto internamente ed esternamente con un rivestimento plastico di spessore controllato;

- coperchio asportabile in acciaio rivestito come il serbatoio e flangiato allo stesso. Stretta nella flangiatura verrà ubicata una piastra per il sostegno degli elementi elastici autopulenti, realizzati con molle in acciaio inox ricoperte da una calza in polipropilene.



Caratteristiche tecniche:

- portata max : 90 mc/h
- superficie di filtrazione : 13,3 mq
- ingombro : 1032 x 1032 x 1902 (H) mm
- diametro : 950 mm
- pressione di esercizio massima : 2,5 bar
- raccordi IN/OUT : 4" (DN100)
- raccordi scarico : 3"
- peso in esercizio : 900 Kg.

ELETTROPOMPE (n. 1 di riserva) monoblocco (cat. W02379/8) con corpo e girante in ghisa.

Dati di funzionamento di ciascuna elettropompa:

- portata : 80 mc/h
- prevalenza : 17,6 mt.
- potenza installata : 5,50 KW
- alimentazione elettrica : 380 V - 50 Hz - trifase



PREFILTRI sgrossatori a pressione mod. 370 corpo in acciaio AISI 304 (cat. 759674/8).



QUADRO ELETTRICO di controllo (cat. SPECIAL/8) contenente n. 2 Timers giornalieri a 24 Volt, per programmare i tempi di funzionamento dei filtri, nonché un quadro elettrico con i comandi delle pompe di ricircolo, degli alimentatori di disinfettante, del sistema di reintegro in vasca di compenso. Realizzato in contenitore stagno verniciato a fuoco, precollaudato prima della spedizione ed in accordo alle Norme vigenti. All'esterno saranno installati voltmetro, commutatore voltmetrico, lampade spia, commutatori MAN o AUT, interruttori. All'interno sono installati telesalvamotori, fusibili di protezione, programmatori giornalieri per il comando delle elettropompe di ricircolo e morsettiere.

BOCCHETTE DI IMMISSIONE DAL FONDO (cat. 718775/8) con corpo in ottone e piattelli in acciaio inox, a getto radiale, attacco filettato da 1½"

GRIGLIE DI ASPIRAZIONE cm. 25x25 in acciaio inox AISI 316 (cat. 737810/8) per lo scarico della piscina.



COMPLESSO PER LA PULIZIA DEL FONDO DELLA VASCA costituito da:

- n. 1 aspiratore snodabile in policarbonato con ruote e spazzole (cat. 752486/8);
- n. 1 manico telescopico da m. 12,00 (cat. 760415/8);
- n. 1 rotolo tubo galleggiante da m. 23,00 (cat. 731789/8);



- n. 1 spazzolone di fondo in plastica (cat. 940848/8);
- n. 1 retino di superficie (cat. 940787/8);
- n. 4 attacco per puliscifondo (cat. 761970/8) in ABS, da 2" * 50
- n. 1 raccordo da 1 1/2" x 40 mm per attacco puliscifondo (cat. 761977/8).



TEST-KIT (cat. 741686/A) per il controllo colorimetrico del pH e cloro residuo dell'acqua in vasca, completo di n. 20 buste DPD 1 (cat. 716425/A), n. 20 buste di DPD 3 (cat. 744825/A) e n. 20 buste Phenol Red (cat. 716554/A).



APPARECCHIATURA PER IL CONTROLLO AUTOMATICO DEI VALORI CHIMICI: pH con metodo amperometrico; cloro residuo a principio colorimetrico; redox; **mod. MTC01/07** (cat. 761938/8) completa di reagenti.

Caratteristiche tecniche:

- n. 3 ingressi indipendenti fra loro (pH, Rx, Cl colorimetrico);
 - relè di uscita configurabili come set point, allarmi di massima e minima, PWM (regolazione proporzionale nel tempo), PFM (regolazione proporzionale ad impulsi), autopulizia, tutti con o senza temporizzazioni;
 - uscita in tensione: n. 2 a 230 V per pilotaggio pompe dosatrici e n. 1 a 24 V per pilotaggio elettrovalvole;
 - uscite esenti da tensioni: n. 2 con contatti in scambio; portata massima 230 V 3 A;
 - n. 2 uscite analogiche separate galvanicamente dal μ p e dagli ingressi;
 - ingresso off per spegnere i relè di regolazione e fermare il ciclo del colorimetro, generalmente fornito da un consenso delle pompe filtro;
 - controllo flusso dell'acqua di alimento della sezione idraulica;
 - uscita OK per segnalare a distanza il corretto funzionamento della strumentazione;
 - temporizzazione delle analisi del cloro libero e del cloro combinato programmabili dall'utente tramite la tastiera frontale;
 - allarmi ed errori visualizzati direttamente sul display;
 - data/ora sempre presente, anche in assenza di alimentazione, con possibilità di attivare/disattivare il funzionamento della centralina in fasce orarie prestabilite;
 - salvataggio dei dati di programma/taratura su memoria non volatile (ritenzione dati per minimo dieci anni);
 - uscita seriale RS232C per colloquio/programmazione con PC, PLC. Software di gestione opzionale;
 - dimensioni: 520*250*900 (H) mm;
 - grado di protezione: elettronica IP56; idraulica IP44.
 - scala cloro libero: 0÷ 2 ppm; precisione \pm 0,02 Cl;
 - scala pH: 0÷14; precisione \pm 0,02 pH;
 - scala Redox: -1000 + 1000 mV; precisione \pm 0,02 mV



Registratore a microprocessore (cat. 761117/8) per montaggio a parete con quattro ingressi in tensione e corrente, indipendenti fra loro con facoltà di stampare i quattro valori in continuo o solo quelli anomali.

Possibilità di programmare gli intervalli di stampa di ogni parametro in modo indipendente.

Protezione IP 66.

Pompa dosatrice BASIC2 80 (cat. 761994/A) comandata dal pHmetro per l'iniezione di soluzione acidificante, completa di Kit di supporto (cat. 761433/A) e di contenitore in PVC da 300 litri con tappo a vite e camicia di sicurezza (cat. 761072/A).

Pompa dosatrice BASIC2 80 (cat. 761994/A) comandata dal Clororesiduometro per l'iniezione di soluzione disinfettante, completa di Kit di supporto (cat. 761433/A) e di contenitore in PVC da 300 litri con tappo a vite e camicia di sicurezza (cat. 761072/A).

SCALETTE 3 GRADINI appoggio largo (cat. 761514/8) antisdrucciolevole, in acciaio inox tubolare, complete di attacchi.



SCALETTE 4 GRADINI appoggio largo (cat. 761515/8) antisdrucciolevole, in acciaio inox tubolare, complete di attacchi.

FARI SUBACQUEI 300 Watt - 12 Volt (cat. 761973/8) in ABS bianco completi di cavo elettrico e guaina.



SCATOLE DI DERIVAZIONE SINGOLA A PAVIMENTO (cat. 761975/8) realizzate in ABS, per l'alimentazione elettrica del faro.

QUADRI ELETTRICI (cat. 761067/8) contenenti, ciascuno, n. 1 trasformatore da 1200 Watt.



COMPLESSO FAST-FLOW ϕ 2" a 24 V (cat. 761087/8) per il reintegro automatico dell'acqua in vasca di compenso, costituito da: valvola idraulica, elettrovalvola, filtro a cartuccia, kit 4 sonde capacitive a quattro livelli (cat. 762295/8).



GRIGLIA PEDONALE (cat. 761936/8) utilizzabile sia per canaline rettilinee che per quelle curvilinee. Costruita in materiale plastico, resistente ai raggi UV e ai normali prodotti chimici presenti nell'acqua di piscina. Questa griglia progettata nel rispetto alla normativa UNI-EN 1345-1, viene fornita in moduli da 1 m. E' prodotta con colorazione standard RAL 9010 (bianco). Colori diversi sono disponibili con sovrapprezzo e per quantità.



Caratteristiche:

- larghezza : 250 mm;
- spessore : 25 mm;
- raggio minimo curvatura : 1,5 m.

PROFILATO IN MATERIALE PLASTICO PER GRIGLIA PEDONALE (cat. 735601/A) opportunamente nervato per irrigidirlo e per permettere un buon ancoraggio nella malta di cemento, per l'alloggiamento della griglia pedonale

CHLORINE 56 prodotto a base di cloro, impiegato per la sanitizzazione delle acque di piscina inibendo la proliferazione di alghe, funghi e batteri. L'efficacia nel tempo non è ridotta dall'azione dei raggi ultravioletti. Non lascia alcun residuo insolubile e, non contenendo sali di Calcio, non produce depositi o incrostazioni. Inoltre non aumenta il valore dell'alcalinità e dei cloruri in piscina.

Fusto da Kg 50 (cat. 761136/A).



POOL ACID (cat. 755075/A) prodotto per la riduzione del pH dell'acqua di piscina. Secchiello da 25 Kg.



MONTAGGIO

Fornitura di tubazione in PVC rigido e/o semirigida per condotte per acqua ed altri fluidi in pressione secondo norme UNI EN 1452 - PN10 e relativi raccordi di collegamento e derivazione per incollaggio o filettati, compreso valvole a sfera e di ritegno, nei diametri vari, per:

- circuito idraulico piscina per: scarico, immissione, puliscifondo, sfioro;
- impianto di filtrazione locale tecnico.

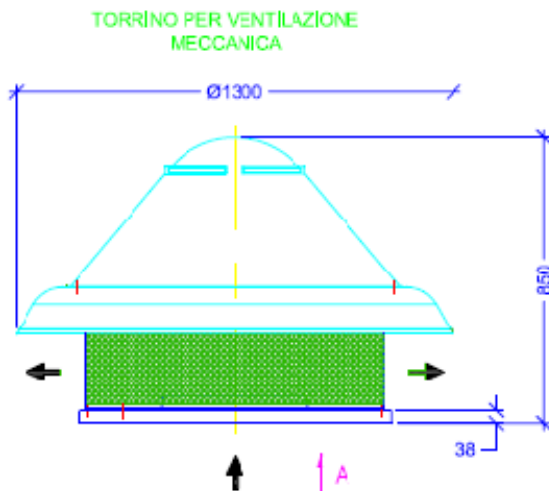
Fornitura di cavi del tipo per energia e segnalazioni isolato in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, con conduttore in rame rosso ricotto o stagnato, a corda flessibile; isolamento in HEPR di qualità G7; riempimento in materiale non fibroso e non igroscopico; guaina in PVC qualità ZC, Tipo FG7 (O) R 0,6/1KV con Marchio: IMQ e riferimenti normativi: CEI 20-13 – 20-22 li – 20-37 pt.2 – 20-52 – Tabelle UNEL 35375 – 35376 – 35377 – di sezioni adeguate; compreso tubazione in PVC autoestinguente rigido/flessibile/guaina, eventuali scatole di derivazione, raccordi di collegamento tubi/scatola e morsetti elettrici, per alimentazione dai quadri normalizzati della CULLIGAN posti nel locale tecnico fino a:

- n° 8 Fari 300 Watt;
- n° 3 Elettropompa per filtro;
- n. 1 centralina per controllo parametri chimici;
- n. 1 sistema di reintegro vasca di compenso.

Manodopera specializzata per la realizzazione degli impianti, con la posa del materiale CULLIGAN per la piscina, degli accessori, delle tubazioni e relativi collegamenti idraulici. Montaggio quadri elettrici normalizzati CULLIGAN con relativi collegamenti elettrici.

3.43 IMPIANTO DI VENTILAZIONE FORZATA AUTORIMESSA

TORRINO DI ESTRAZIONE ARIA DA TETTO



Caratteristiche :

Torrino di estrazione da tetto con flusso d'uscita orizzontale (FC). Il motore è separato dal flusso d'aria convogliato, questo permette di poter aspirare aria pulita o leggermente polverosa fino alla temperatura di massima di 80°C (FC).

Realizzato a norme UNI 10615:1997, protezione contro gli agenti atmosferici, aerulico e bassa rumorosità, in lamiera zincata, bilanciata staticamente e dinamicamente secondo ISO 1940, corretto raffreddamento del motore.

Motore

monofase a norme internazionali IEC 60034, IEC 60072, EMC 2004/108/CE, LVD 2006/95/CE, marcato CE, IP55, classe F. o monofase II2G , II2D, II2GD a norme internazionali IEC 60034, IEC 60072 , IEC 60079 e/o IEC 61241, EMC 2004/108/CE, LVD 2006/95/ CE, con certificati ATEX e marcatura CE , IP 55/IP 65, classe F. Tutti idonei ad un servizio S1 (funzionamento continuo a carico costante).

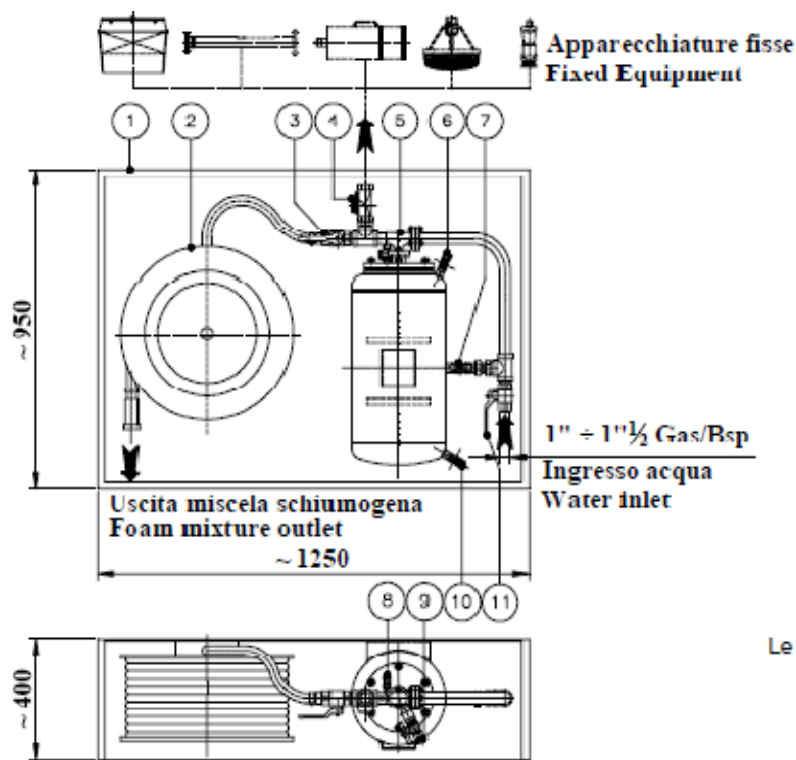
Accessori

Serranda a gravità, rete lato aspirazione e flusso, controbases a murare e interruttore di servizio.

Portata aria/Prevalenza

Q=13000 mc/h - H= 200÷80 Pa

3.44 IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI PER PONTILI



Le misure sono in mm

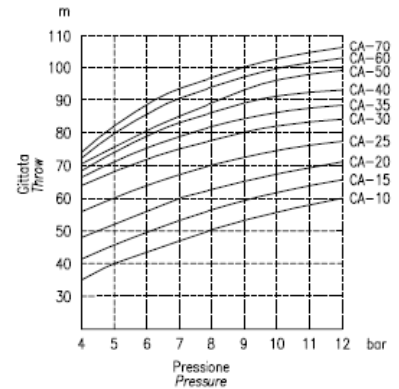
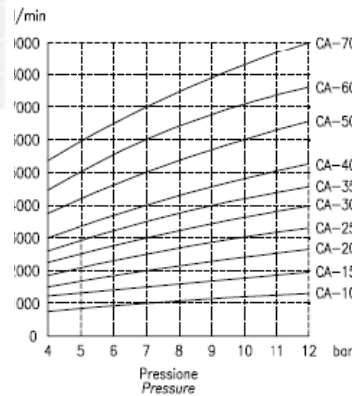
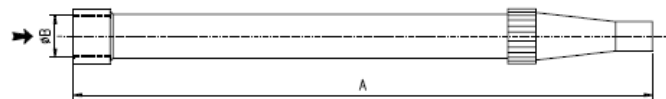
1. Gassetta
2. Naspo modello "NP"
3. Valvola d'intercettazione naspo
4. Elettrovalvola per alimentazione apparecchiature fisse
5. Proporzionatore mod. MXC-I-L25
6. Valvola di sfiato acqua
7. Valvola d'intercettazione schiumogeno
8. Valvola di sfiato schiumogeno
9. Valvola di caricamento schiumogeno
10. Valvola drenaggio acqua
11. Valvola ingresso acqua

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

- Naspo in acciaio al carbonio
- Valvole d'intercettazione
- Tubo in PVC
- Capacità serbatoio lt. 25
- Materiale serbatoio: ASTM A 516 Gr.70
- Norme di costruzione: I.S.P.E.S.L. (serbatoio)
- Pressione di lavoro minima 2 bar agli ugelli
- Percentuale di miscela: $1\% \pm 0.2\%$
- Portata : 90-110 l/min
- Tempo di funzionamento massimo: 25 minuti



Materials (cabinet)	Sheet Steel
Materiale (armadio)	Lamina di acciaio
Materials (Tank)	Stainless Steel AISI 316
Materiale (cilindro)	Acciaio inossidabile AISI 316
Finish	Red epoxy paint (RAL 3000)
Acabado	Pittura epoxidica rossa (RAL 3000)
Material (padding)	Acaccia inossidabile AISI 316
Protezione	Verme epoxidica rossa (RAL 3000)
Tank capacity	25 lit.
Capacità del serbatoio	Capacità del serbatoio
Working Pressure	2 bar at nozzle
Pressión de trabajo	2 bar a boquilla
Pressione operativa	2 bar a bocchello
Mixing ratio	1% +/- 0.2%
Potenzia di miscela	Rapporti di miscelazione
Flow Rate	90 - 110 l/min
Capacità	Portata



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Corpo: acciaio inox AISI 316
- Bocchello a getto pieno fisso: in lega leggera anodizzata
- Pressione massima d'esercizio: 12 bar

A RICHIESTA

- Bocchello in ottone

MODELLO	PORTATA l/min - 7 bar	A mm	øB GAS - BSP	PESO Kg
CA-10	1000	900	2½" - 3"	7
CA-15	1500	900	2½" - 3"	7
CA-20	2000	900	2½" - 3"	7
CA-25	2500	900	3" - 4"	7
CA-30	3000	1000	3" - 4"	11
CA-35	3500	1000	3" - 4"	11
CA-40	4000	1000	3" - 4"	11
CA-50	5000	1000	4"	11
CA-60	6000	1000	4"	11
CA-70	7000	1000	4"	11

3.45 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE



Unità di raffreddamento e riscaldamento simultaneo a recupero di calore ad espansione diretta, con condensazione ad acqua, a portata variabile di refrigerante, secondo il sistema VRF, della potenza, alle condizioni standard di funzionamento, in regime di raffreddamento, di 69 kW, ed in riscaldamento di 76,5kW. Potenza elettrica massima assorbita di 17,12 kW

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Carpenteria in lamiera zincata, avente n°2 moduli di dimensioni in mm 1160(H)x880(L)x550(P)cad, con peso massimo kg 444, e possibilità di essere montata in batteria con affiancamento tra le varie unità.

- Tensione di alimentazione 380 V 50 Hz massima corrente assorbita 25,4 A - N°1 Compressore di tipo scroll, ermetico ad alta efficienza , avente potenza di targa 9,7 kW, equipaggiato con inverter a controllo lineare con campo di azione tra il 16% ed il 100% .

- N°1 Resistenza di riscaldamento carte olio da kW 0.045

- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio , valvola di inversione a quattro vie , valvola solenoide, ricevitore di liquido , accumulatore di gas , sonde per alta e bassa pressione , pressostato di sicurezza e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzare il suo funzionamento.

- Scheda elettronica di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente la funzione riscaldamento / raffreddamento, in relazione ai segnali dai sensori dell'unità e dalle singole unità periferiche ambiente tramite bus di trasmissione.

- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggiotipo rotary switch.

- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio.

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

Le unità dovranno garantire:

- Compatibilità con la legge 37/08, relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà;

- Gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo utente di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà;

- l'unità di raffreddamento e riscaldamento simultanei a recupero di calore dovrà inoltre essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione LEV, e i controlli/comandi remoti. Il sistema VRF dovrà quindi essere in grado di garantire la continuità di funzionamento anche nel caso di mancanza di alimentazione di rete a una o più delle unità interne, per qualsivoglia motivo questa venga a mancare (guasto o disattivazione volontaria). La mancanza di alimentazione di rete di una o più unità interne o il guasto ad una scheda di controllo non dovrà in alcun modo costituire anomalia per il sistema che dovrà continuare a funzionare correttamente senza alcun tipo di intervento per le restanti parti, sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

Dotazioni:

- N°1 Scambiatore di calore ad acqua verso l' ambiente esterno , a piastre per una portata minima di 5,76+5,76 m3/h.

-Refrigerante utilizzabile R410A

-Livello di rumorosità 53 dB(A) .

- Campo di funzionamento in regime di raffreddamento ; acqua tra 10 e 45°C , ed interno tra 15 e 24°C b. u.

- Campo di funzionamento in regime di riscaldamento ; acqua tra 10 e 45°C (* 15°C 45°C), ed interno tra 15 e 27°C b.s.

L'unità potrà essere collegata ad un massimo di 24 unità interne derivate , la cui potenza dovrà essere compresa tra il 50 ed il 150 % in relazione alla potenza erogata.

Il sistema di distribuzione del gas refrigerante sarà a due tubi con diametri delle tubazioni di liquido e del gas rispettivamente di mm 22,2 con attacco a brasare e 28,58 mm con attacco a brasare.

Le tubazioni saranno in verghe di rame saldate di testa a brasare sotto flusso d'azoto, con lega di argento

E' compresa la installazione di supporti antivibranti, la quota parte della linea trasmissione dati con le unità interne installata entro apposite tubazioni, i ed ogni altro onere e magistero necessari a dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

1. SPECIFICATIONS

DATA G6

Model		PQRY-P300YSHM-A	
Power source		3-phase 4-wire 380-415V 50/60Hz	
Cooling capacity (Nominal)	kW	65.0	
	kcal/h	55,300	
	BTU/h	220,400	
	Power input	15.82	
	Current input	26.3-26.0-24.1	
	COEP	4.41	
Temp. range of cooling	Indoor	15.0 ~ 24.0°C (59 ~ 75°F)	
	Circulating water	10.0 ~ 45.0°C (50 ~ 113°F)	
Heating capacity (Nominal)	kW	76.5	
	kcal/h	65,800	
	BTU/h	261,000	
	Power input	17.12	
	Current input	28.0-27.4-26.4	
	COEP	4.46	
Temp. range of heating	Indoor	15.0 ~ 27.0°C (59 ~ 81°F)	
	Circulating water	10.0 ~ 45.0°C (50 ~ 113°F)	
Indoor unit	Total capacity	50 ~ 150 % of heat source unit capacity	
connectable	Model / Quantity	P15 ~ P25 / 2 ~ 50 (Connectable branch pipe number (max. 48.)	
Sound pressure level (measured in anechoic room)	(dB <A>)	53	
Refrigerant piping diameter	High pressure	28.58 (1-1/8) Braised	
	Low pressure	28.58 (1-1/8) Braised	
Set Model			
Model		PQRY-P300YSHM-A	PQRY-P300YSHM-A
Circulating water	Water flow rate	m ³ / h	3.76 ± 3.76
		L / min	96 ± 96
	Pressure drop	gpm	3.4 ± 3.4
		MPa	17
Opening volume range	m ³ / h	4.5 + 4.5 ~ 7.2 + 7.2	
Compressor	Type x Quantity	Inverter scroll hermetic compressor	
	Manufacture	ACAR Works, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	
	Starting method	Inverter	
	Motor output	7.4	
	Close heater	0.035(240 V)	
	Lubricant	MEL32	
External finish	Acrylic painted steel plate		Acrylic painted steel plate
	1,180(1,100 without legs) x 880 x 550		1,180(1,100 without legs) x 880 x 550
External dimension HxWxD	45-11/16(43-5/16 without legs) x 34-11/16 x 21-11/16		45-11/16(43-5/16 without legs) x 34-11/16 x 21-11/16
	(in.)		(in.)
Protection device	High pressure protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (50.1 psi)	
	Inverter circuit (CCMP)	Over-heat protection, Over-current protection	
	Compressor	Over-heat protection	
Refrigerant	Type x original charge	R410A x 5.0kg (11.2lbs)	
	Control	Indoor LEV and SC controller	
Net weight	kg (lbs)		181 (400)
	plate type		181 (400)
	plate type		181 (400)
Heat exchanger	Water volume in plate	5.0	
	Water pressure Max.	1.0	
HIC circuit (HIC: Heat Inter-Changer)	High pressure	-	
	Low pressure	10.05(3/4) Braised	
Pipe between unit and distributor	High pressure	-	
	Low pressure	22.2(7/8) Braised	
Drawing	External	K294-F147	
	Wiring	K294C302	
Standard attachment	Document	Installation Manual	
	Accessory	Refrigerant conn. pipe	
Optional parts	Heat Source Wiring kit: CMY-Q1 00VSK		
	Joint: CMY-Y102-S-G2, CMY-Y1 02L-G2 / CMY-Y202-G2, CMY-R 160-J		
	Main SC controller: CMB-P1 08, 10, 10, 10, 13, 10 16V-GA Sub SC controller: CMB-P104, 1 08V-G2, CMB-P101 6V-G4B		
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> • Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and otherwise shall be referred to the Installation Manual. • Due to continuing improvement, above specifications may be subject to change without notice. • The ambient temperature of the heat source unit needs to be kept below 40°C (104°F). • The ambient relative humidity of the heat source unit needs to be kept below 85%. • The heat source unit should not be installed at outdoor. • Be sure to mount a strainer (more than 5.0 mesh) at the water inlet piping of the unit. • Be sure to provide interlocking for the unit operation and water circuit. • The heat source heating kit (low pressure) should be connected to the low pressure side of the heat source unit. • If the connected units are of different capacity, such a heat source wiring kit (low pressure) should be installed in the unit with the largest capacity. 		
	Notes :		
	1. Nominal cooling conditions (subject to JIS S9815-1) Indoor: 27°C DB/19°C WB (81°F DB/67°F WB), Water temperature: 30°C (86°F) Pipe length: 7.5m (24'-0"/16'), Level difference: 0m (0ft)		
	2. Nominal heating conditions (subject to JIS S9815-1) Indoor: 20°C DB/8°F DB (68°F), Water temperature: 27°C (81°F) Pipe length: 7.5m (24'-0"/16'), Level difference: 0m (0ft)		
	Unit converter		
	kcal → kW x 0.86		
BTU/h → kW x 3,412			
cfm → m ³ /min x 35.31			
ft → kg / 0.4536			
*The specification data is subject to rounding variation.			

1. SPECIFICATIONS

DATA G6

Model		PQRY-F300VHM-A			
Power source		3-phase 4-wire 380-400-415V/50/60Hz			
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW	69.0			
	*1 kcal/h	59,300			
	*1 BTU/h	200,400			
	Power input	15.82			
	Current input	A			
	COEP	26.3-26.6-24.1			
		4.41			
Temp. range of cooling	Indoor	W.B.			
	Circulating water	15.0 ~ 24.0°C (59 ~ 75°F)			
		10.0 ~ 45.0°C (50 ~ 113°F)			
Heating capacity (Nominal)	*2 kW	76.5			
	*2 kcal/h	65,800			
	*2 BTU/h	226,000			
	Power input	17.12			
	Current input	A			
	COEP	26.9-27.4-26.4			
		4.46			
Temp. range of heating	Indoor	D.B.			
	Circulating water	15.0 ~ 27.0°C (59 ~ 81°F)			
		10.0 ~ 45.0°C (50 ~ 113°F)			
Indoor unit connectable	Total capacity	50 ~ 150 % of heat source unit capacity			
	Model / Quantity	P15 ~ P250 / 2 ~ 50 (Connectable branch pipe number is max. 48.)			
Sound pressure level (measured in a anechoic room)	dB <A>	53			
Refrigerant piping diameter	High pressure	mm (in.)			
	Low pressure	mm (in.)			
		28.5φ (1-1/8) Brazed			
		28.5φ (1-1/8) Brazed			
Model		PQRY-F300VHM-A		PQRY-F300VHM-A	
Circulating water	Water flow rate	m ³ / h	5.76 + 5.76		
		L / min	96 + 96		
	Pressure drop	gPa	17		17
		psi	0.24		0.24
Operating volume range	m ³ / h	4.5 + 4.5 ~ 7.2 + 7.2			
Compressor	Type x Quantity	Inverter scroll hermetic compressor		Inverter scroll hermetic compressor	
	Manufacture	AC&R Works, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION		AC&R Works, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	
	Starting method	Inverter		Inverter	
	Motor output	kW		7.4	
	Cause heater	kW		0.039(240 V)	
	Lubricant	MEL32		MEL32	
External finish		Acrylic painted steel plate		Acrylic painted steel plate	
External dimension HxWxD	mm	1,160(1,100 without legs) x 880 x 550		1,160(1,100 without legs) x 880 x 550	
	In.	45-11/16(43-5/16 without legs) x 34-11/16 x 21-11/16		45-11/16(43-5/16 without legs) x 34-11/16 x 21-11/16	
Protection device	High pressure protection	High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (30.1 psi)		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (30.1 psi)	
	Inverter circuit (COOP.)	Over-heat protection, Over-current protection		Over-heat protection, Over-current protection	
	Compressor	Over-heat protection		Over-heat protection	
Refrigerant	Type x original charge	R410A x 5.0kg (11.2lbs)		R410A x 5.0kg (11.2lbs)	
	Control	Indoor LEV and SC controller			
Net weight	kg (lbs)	181(400)		181(400)	
Heat exchanger		plate type		plate type	
	Water volume in plate	l		5.0	
	Water pressure Max.	MPa		1.0	
HIC circuit (HIC: Heat Inter-Change)		-		-	
Pipe between unit and distributor	High pressure	mm (in.)		19.05(3/4) Brazed	
	Low pressure	mm (in.)		22.2(7/8) Brazed	
Dressing	External	K294T147			
	Wiring	K294C302		K294C302	
Standard attachment	Document	Installation Manual			
	Accessory	Refrigerant conn. pipe			
Optional parts		Heat Source Wiring Kit: C-MY-Q100VSK			
		Joint: C-MY-Y102-S-G2, C-MY-Y102-G2, C-MY-Y202-G2, C-MY-R160-J			
		Main SC controller: C-MB-P108, 1010, 1013, 1016V-GA Sub SC controller: C-MB-P104, 108V-GB, C-MB-P1016V-HB			
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> • Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual. • Due to continuing improvement, above specifications may be subject to change without notice. • The ambient temperature of the heat source unit needs to be kept below 40°C D.B. • The ambient relative humidity of the heat source unit needs to be kept below 80%. • The heat source unit should not be installed at outdoor. • Be sure to mount a strainer (more than 5.0 meshes) at the water (cool) piping of the unit. • Be sure to provide interlocking for the unit operation and water circuit. • The heat source wiring kit (low pressure) should be connected to the low pressure side of the heat source unit. • If the connected units are of different capacity, the heat source wiring kit (low pressure) should be installed in the unit with the largest capacity. 				
Notes :	1. Nominal cooling conditions (subject to JIS S2615-1) Indoor: 27°C DB/19°C WB (81°F DB/67°F WB), Water temperature: 30°C (86°F) Pipe length: 7.5m (24'-9 1/8"), Level difference: 0m (0ft.)			Unit conversion	
	2. Nominal heating conditions (subject to JIS S2615-1) Indoor: 20°C DB/14°F DB, Water temperature: 21°C (69°F) Pipe length: 7.5m (24'-9 1/8"), Level difference: 0m (0ft.)			kcal	→ kW x 860
				BTU/h	→ kW x 3,412
				cfm	→ m ³ /min x 35.31
			lbs	→ kg / 0.4536	
					*The specification data is subject to rounding variation.

UNITÀ MASTER DI DISTRIBUZIONE CMB-P108VGA



Unità Master di distribuzione di gas refrigerante, per realizzazione di impianti a recupero di calore in impianti a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Involucro in lamiera d'acciaio zincato, di dimensioni compatte delle dimensioni pari a (mm) 289(A)-1110(L)-450(P), con peso netto non superiore a 44 kg.

- Circuito elettronico di controllo per la commutazione automatica in ognuna delle uscite di refrigerante , in grado di commutare automaticamente la funzione riscaldamento / raffreddamento in relazione ai segnali inviati dalle singole unità ambiente periferiche tramite bus di trasmissione.

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato

- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch .

- Refrigerante utilizzabile R410A .

- Separatore di liquido ad alta efficienza in grado di mantenere il livello del refrigerante liquido.

- Sottoraffreddatore di refrigerante liquido.

- Valvole di by-pass e regolazione.

- Bacinella di raccolta condensa.

- Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo di 0.128 kW.

- Numero delle unità periferiche controllabili massimo 8.

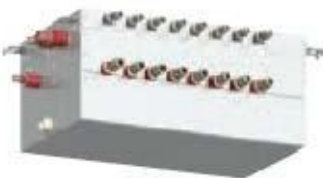
Gli attacchi della linea del refrigerante tra l'unità esterna ed il distributore dovranno essere , per l'alta pressione pari a 15.88/19.05/22.2/28.58 mm con attacco a brasare , mentre per la linea di bassa pressione con attacco a brasare per la linea che potrà essere di 19.05/22.2/28.58 mm.

Gli attacchi della linea del refrigerante verso il distributore Slave dovranno essere , per l'alta pressione pari 15.88/19.05 mm , per la bassa pressione pari a 19.05/22.2/28.58 mm , per il liquido pari a 9.52/12.7 mm tutti con attacchi a brasare Gli attacchi della linea del refrigerante in uscita verso ognuna delle unità periferiche dovranno essere di 9,52 mm per le linee del liquido e di mm 15.88 per le linee del gas , ambedue con attacco a cartella .

Lo scarico della condensa , sarà di tipo flessibile fino alla rete di convogliamento sifonata e separata dagli altri scarichi fino al pozzetto di edificio.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

UNITÀ SLAVE DI DISTRIBUZIONE CMB-P108-GB



Unità Slave di distribuzione di gas frigorifero , per realizzazione di impianti a recupero di calore in impianti a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF .

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Involucro in lamiera d'acciaio zincato , di dimensioni compatte delle dimensioni pari a (mm) 284(A)-648(L)-362(P)

, con peso netto non superiore a 32 kg.

- Circuito elettronico di controllo per la commutazione automatica in ognuna delle uscite di refrigerante, in grado di commutare automaticamente la funzione riscaldamento / raffreddamento in relazione ai segnali inviati dalle singole unità ambiente periferiche tramite bus di trasmissione

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato

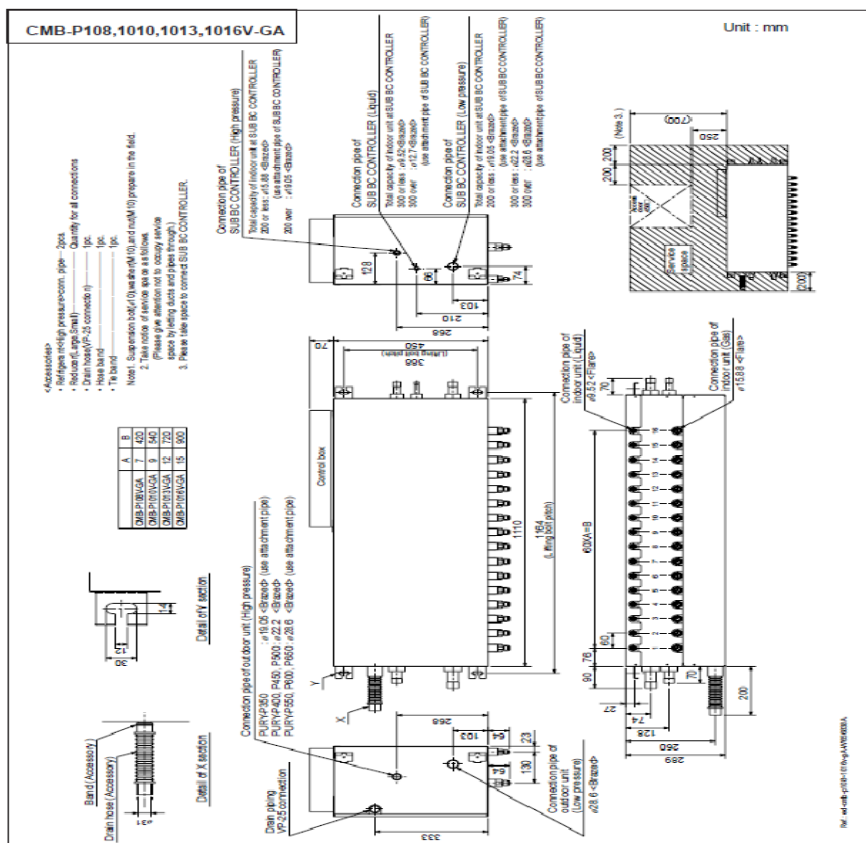
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch
- Refrigerante utilizzabile R410A
- Separatore di liquido ad alta efficienza in grado di mantenere il livello del refrigerante liquido
- Sottoraffreddatore di refrigerante liquido
- Valvole di by-pass e regolazione
- Bacinella di raccolta condens
- Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo di 0.128 kW
- Numero delle unità periferiche controllabili massimo 8.

Gli attacchi della linea del refrigerante verso il distributore Master dovranno essere , per l'alta pressione pari 15.88/19.05 mm , per la bassa pressione pari a 19.05/22.2/28.58 mm , per il liquido pari a 9.52/12.7 mm tutti con attacchi a brasare.

Gli attacchi della linea del refrigerante in uscita verso ognuna delle unità periferiche dovranno essere di 9,52 mm per le linee del liquido e di mm 15.88 per le linee del gas , ambedue con attacco a cartella.

Lo scarico della condensa, sarà di tipo flessibile fino alla rete di convogliamento sifonata e separata dagli altri scarichi fino al pozzetto di edificio.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.



UNITÀ INTERNA A PARETE PER MONTAGGIO A VISTA PKFY-PVBM-E



Unità di condizionamento per installazione a parete, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, costituita da telaio interno di supporto in acciaio zincato stampato e scocca esterna in materiale plastico antiurto, con colorazione bianco puro, di dimensioni compatte e linea armoniosa .

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Potenzialità nominale in raffreddamento comprese da 1.7÷5.6 kW ed in riscaldamento da 1.9 ÷6.3 kW.

- Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

- Refrigerante R410A o R407C o R22 con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.

- Portata d'aria assicurata da ventilatore tangenziale a quattro velocità pari a 294/300/312/318 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa

-Dimensioni dell'unità pari a (mm) 295(A)-225(P)-815(L) , con peso netto non superiore a 10 kg.

-Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.

-Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

-Alimentazione elettrica tipo monofase 50 Hz - 220 VAC con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,04 kW.

-Livello sonoro dell'unità non dovrà essere superiore a 29/31/32/33 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione

di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali :

INPUT :

* Stato di ON/OFF

* Stato di Anomalia

OUTPUT :

* Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni :

- * ON/OFF
- * Impostazione della temperatura
- * Modo operativo
- * Velocità ventilatore

La ripresa dell'aria sarà posizionata nella parte superiore ed inferiore del pannello frontale, mentre la di mandata sarà posizionata nella parte inferiore. L'apertura verso l'alto del pannello frontale darà accesso ai filtri che saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore tipo tangenziale direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità dotato di pale a spaziatura differenziata per migliorarne il rendimento.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm

Lo scarico della condensa , sarà di tipo flessibile fino alla rete di convogliamento sifonata e separata dagli altri scarichi fino al pozzetto di edificio.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

UNITÀ INTERNA PER MONTAGGIO AD INCASSO ORIZZONTALE PEFY-P140-VMH-E-F



Unità di condizionamento a tutta aria esterna, canalizzabile ad alta prevalenza, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, avente le seguenti caratteristiche.

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 16 kW ed in riscaldamento 15,1÷18 kW .

- Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

- Refrigerante utilizzabile 407C o R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante in circuito .

- Portata d'aria assicurata da ventilatore a una velocità pari a 1080 mc/h con prevalenza utile di 50/115/190 Pa

- Dimensioni dell'unità pari a (mm) 380(A)-1200(P)-900(L) ,con peso netto non superiore a 70 kg.

- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch .

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

- Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento

di 0.33 kW.

- Livello sonoro dell'unità non superiore a 28/38/43 dB(A) in funzione della prevalenza del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione

di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali :

INPUT :

* Stato di ON/OFF

* Stato di Anomalia

OUTPUT :

* Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni :

- * ON/OFF
- * Impostazione della temperatura
- * Modo operativo
- * Velocità ventilatore

L'unità sarà costituita da telaio di supporto in acciaio zincato stampato

La bocca di mandata dell'aria, posta anteriormente, sarà dotata di flangia metallica per il collegamento alla canalizzazione, mentre la bocca di ripresa posta posteriormente , sarà dotata di flangia metallica per il collegamento alla canalizzazione .

I filtri aria dovranno essere opportunamente collocati o in prossimità della griglia di ripresa o in apposita sezione filtri ispezionabile .

La batteria, a più ranghi, sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Il quadretto di alimentazione elettrico sarà posto in posizione esterna con accesso facilitato, semplificando così l'esecuzione dei collegamenti elettrici .

Il movimento dell'aria sarà assicurato da doppio ventilatore tipo Sirocco direttamente accoppiato a motore monofase ad induzione che sarà a due velocità , ed avrà potenza pari a 0.14 kW . Il motore sarà protetto da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 15.88 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 9.52 mm.

Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile .

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni , ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

UNITÀ INTERNA PER MONTAGGIO AD INCASSO PLFY-P-VBM-E



Unità di condizionamento a cassetta quadrangolare, per installazione a controsoffitto, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF , con distribuzione dell'aria a quattro vie , costituita da scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio e da pannello di mascheramento in materiale plastico antiurto , con colorazione neutra di dimensioni compatte avente linea armoniosa .

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

-Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2÷3.6 kW ed in riscaldamento 2.5÷4 kW .

-Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

-Refrigerante R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.

-Portata d'aria assicurata da ventilatore centrifugo a tre velocità pari a 480/540/600 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa

-Dimensioni della scocca da montare in controsoffitto pari a (mm) 208(A)-570(P)-570(L) , e dimensioni del pannello di mascheramento (mm) 20(A)-650(P)-650(L) con peso netto non superiore a 15+3 kg.

-Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch .

-Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato

-Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,05 kW.

-Livello sonoro dell'unità non superiore a 31/34/36 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione

di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali :

INPUT :

Stato di ON/OFF

Stato di Anomalia

OUTPUT :

Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni :

ON/OFF

Impostazione della temperatura

Modo operativo

Velocità ventilatore

L'unità sarà costituita da scocca di contenimento di tutta l'apparecchiatura in materiale plastico, pannello di mascheramento dotato di quattro bocche di mandata dell'aria poste lateralmente al pannello stesso, dotate di deflettori ad orientamento motorizzato con posizionamento di chiusura ad apparecchiatura disinserita .

Griglia di ripresa ad apertura semplificata posta nella parte centrale , per un facile accesso ai filtri , di tipo in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

Foratura pre tranciata della scocca per il collegamento a presa di aria esterna

La rimozione del pannello di mascheramento dovrà consentire la completa ispezionabilità dal basso di tutti i componenti dell'apparecchiatura.

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore centrifugo direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità. Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni. Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.011kW e sarà protetto da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

Lo scarico della condensa sarà dotato di pompa di sollevamento sino ad un livello massimo di 500 mm.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

UNITÀ INTERNA A PAVIMENTO PER MONTAGGIO A PAVIMENTO INCASSO



Unità Fornitura e collocazione di unità di condizionamento per installazione a pavimento, ad incasso, ad alto design del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

-Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 3.6÷4.5 kW ed in riscaldamento 4.0÷5 kW.

-Sistema di regolazione del flusso di refrigerante controllato da valvola modulante LEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

-Refrigerante R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.

-Portata d'aria assicurata da ventilatore binato a due velocità pari a 420/540 mc/h con prevalenza utile di 0 Pa

-Dimensioni dell'unità pari a (mm) 600(A)-220(P)-700 (L), con peso netto non superiore a 20 kg.

-Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.

-Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato

-Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in raffreddamento di 0,06 kW.

-Livello sonoro dell'unità non superiore a 35/40 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione

di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

Dovranno essere disponibili almeno 3 segnali di INPUT e 4 segnali di OUTPUT.

Ogni unità interna dovrà poter collegare 2 apparecchiature generiche, ognuna delle quali gestita attraverso i seguenti segnali :

INPUT :

Stato di ON/OFF

Stato di Anomalia

OUTPUT :

Comando di ON/OFF

Tramite il kit composto da sistema di supervisione + centralizzatori + PLC dovrà essere possibile programmare liberamente i segnali collegati all'unità interna, visualizzarli, ed interagire con essi.

Dovrà inoltre essere possibile programmare liberamente interazioni tra le apparecchiature generiche e le unità interne dell'impianto, per le quali dovranno poter essere controllate le seguenti funzioni :

ON/OFF

Impostazione della temperatura

Modo operativo

Velocità ventilatore

L'unità sarà costituita da telaio interno di supporto in acciaio zincato stampato.

La bocca di mandata dell'aria sarà posizionata nella parte alta dell'unità , mentre nella parte inferiore sarà posizionata la presa d'aria di ricircolo lungo l'asse longitudinale della stessa unità, che conterrà al suo interno i filtri in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

La batteria a più ranghi sarà di tipo Cross-Fin con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno poste in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

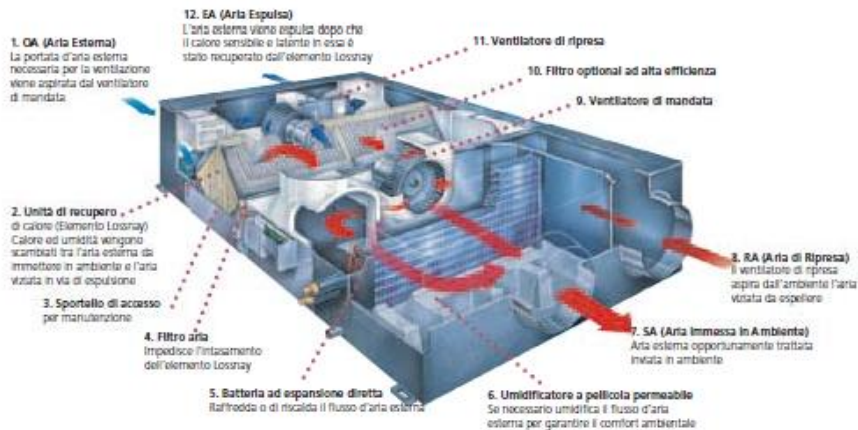
Il movimento dell'aria sarà assicurato da ventilatore binato tipo Sirocco direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione a due velocità Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni . Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.018kW e sarà protetto da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile .

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante

UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA GUF-RDH3



Unità di trattamento d'aria primaria , adatta per installazione in controsoffitto, comprendente scambiatore per recupero del calore sensibile e latente, serranda di by-pass per free-cooling batteria di trattamento alimentata da refrigerante R410A Umidificatore di tipo evaporativo a pellicola permeabile, ventilatore d'aria d'espulsione e ventilatore d'aria di mandata. Scheda elettronica di controllo gestione e comando , adatta ad essere collegata a bus di trasmissione dati per sistemi di climatizzazione tipo VRF Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

-L'unità sarà costituita da scocca di contenimento di tutta l'apparecchiatura in acciaio zincato, con 4 attacchi canalizzabili con tubi dn 200 mm

-Dimensioni della scocca adatta al montaggio in controsoffitto pari a (mm) 317(A)-1016(P)-1288(L) , con peso netto kg 57 .

-Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

-Ventilatori tipo centrifugo a due velocità con tensione di alimentazione 220 Volt 50 Hz

-Portata aria 500/400 mc/h con prevalenza utile 125/80 Pa

-Batteria di trattamento avente le seguenti rese :

- In raffreddamento pari a 3.63 kW ; in riscaldamento pari a 4.17 kW ;

-Recuperatore di calore a scambio totale aria-aria , a flusso incrociato , con scambiatore in carta trattata ad alta conducibilità in grado di scambiare il calore sia sensibile che latente ;:

-Efficienza in % dello scambio termico di temperatura 77/80

-Efficienza in % dello scambio entalpico a ciclo invernale 66/71

-Efficienza in % dello scambio entalpico a ciclo estivo 61.5/66

-Serranda di by-pass per free-cooling

-Umidificatore di tipo evaporativi in pellicola permeabile con portata massima di 2.7 Kg/h / (In riscaldamento) Gli attacchi della batteria di trattamento dovranno avere diametro di 12.7 mm per la linea del gas, mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

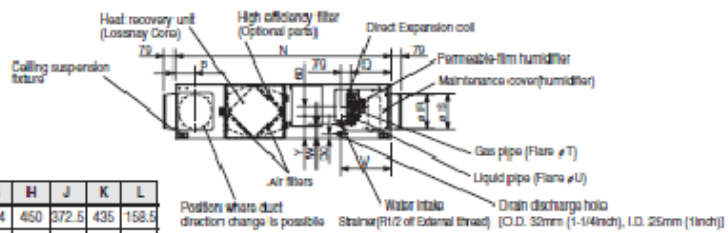
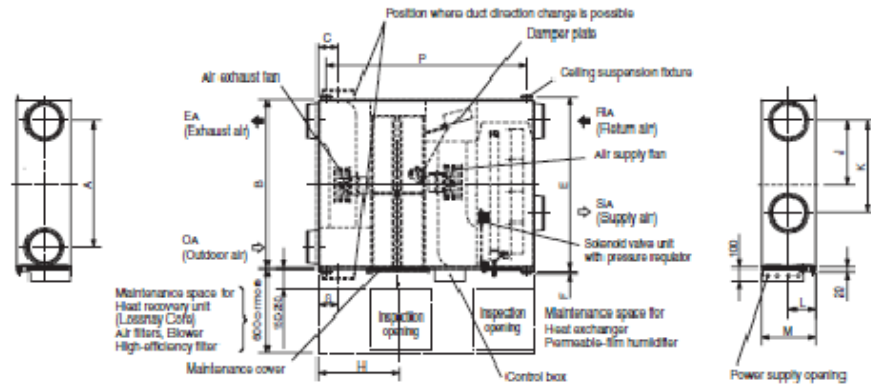
Lo scarico della condensa sarà di tipo flessibile .

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni , le staffe di sostegno ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'apparecchiatura installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

GUF-50,100RD(H)3

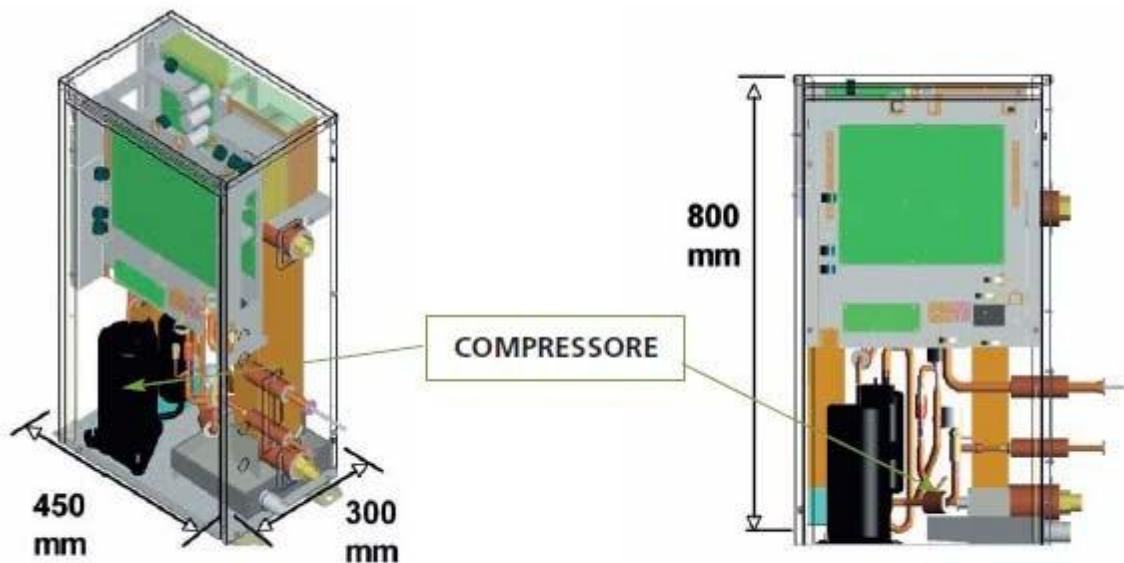
Dwg.: GUF-ext-rdH3
Unit: mm

Humidifying Type GUF-50/100RDH3



Model	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
GUF-50RDH3	745	1,016	124	1,185	1,048	22	124	450	372.5	435	158.5
GUF-100RDH3	920	1,231	149	1,465	1,271	16	149	600	460	670	199
Model	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	Y
GUF-50RDH3	317	1,288	124	266	192	208	12.7	6.35	347	99	135
GUF-100RDH3	398	1,580	149	290	242	258	15.88	8.52	361	110	169

UNITA' BOOSTER PER LA PRODUZIONE DI A.C.S. PWFY-P100VM-E-BU



Unità per la produzione di acqua calda sanitaria (75 °C) in abbinamento so lo ad unità a recupero di calore, adatta per installazione a parete, sospesa o a pavimento, del tipo a portata variabile di refrigerante secondo il sistema VRF, avente le seguenti caratteristiche.

- Potenzialità nominale di 12,5 kW in riscaldamento.
- Sistema di regolazione del flusso dei refrigeranti controllato da valvole modulanti LEV poste una sul lato del refrigerante R410A e l'altra sul lato del refrigerante R134A.
- Compressore di tipo scroll ermetico, equipaggiato con inverter a controllo lineare, avente potenza nominale:
 - n° 1 x 1,0 kW
- Refrigerante utilizzabile R410A.
- Portata d'acqua da 0,6 a 2,15 mc/h.
- Dimensioni dell'unità pari a (mm) 800(A)-300(P)-450(L) , con peso netto non superiore a 60 kg.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch .
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V con assorbimento elettrico massimo in riscaldamento di 2,48 kW.
- Il livello sonoro dell'unità non dovrà essere superiore a 44 dB(A), misurati in camera anecoica.

La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione

di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera.

L'unità sarà costituita da telaio in acciaio zincato stampato con aggiunta di pannelli in materiale isolante.

Gli scambiatori refrigerante R410A/refrigerante R134A e refrigerante R134A/acqua calda dovranno essere entrambi del tipo a piastre in rame/rame saldobrasato.

Il pannello di controllo sarà posto sotto il pannello frontale dell'unità con accesso facilitato, semplificando così l'esecuzione delle impostazioni.

Una griglia di dispersione del calore sarà posizionata su un fianco dell'unità.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 15,88 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 9,52 mm.

Gli attacchi dell'acqua dovranno essere di 19,05 mm sia in ingresso che in uscita.

L'attacco dello scarico della condensa dovrà essere di 32 mm .

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni , ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

CONTROLLO REMOTO AMBIENTE PAR-F21



Controllo remoto ambiente costituito da un unico dispositivo comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico. Esso è collegato ai climatizzatori per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato E' possibile gestire 1 gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo. I climatizzatori sono rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

Le informazioni minime previste sono le seguenti :

On/Off - Modo di funzionamento - Temperatura regolata - Temperatura ambiente - Velocità del ventilatore - Direzione del flusso aria – Anomalie - Segnalazione filtro sporco. Eventuali programmazioni orarie - Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni locali. Interagendo con i comandi è possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni : On/Off - Modo di funzionamento - Regolazione temperatura - Regolazione velocità del ventilatore - Regolazione direzione del flusso aria. E' possibile proibire, da parte di un controllo gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modo funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Il controllo remoto dispone di apposito connettore per il collegamento optional di un timer settimanale oppure in alternativa di un segnale di arresto di emergenza Il controllo remoto dispone di un timer interno su base giornaliera. Il controllo è settato tramite rotary switch ai fini della corretta configurazione del sistema.

CONTROLLO CENTRALIZZATO AG-150A



Controllo centralizzato ambiente costituito da un unico dispositivo plc comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico. Esso è collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato, con alimentatore dedicato da fornirsi separatamente. E' possibile gestire fino a 50 climatizzatori suddivisi in 50 gruppi in modo indipendente e in modo collettivo. Il controllo centralizzato potrà essere integrato in una rete di tipo Ethernet senza hardware aggiuntivo dedicato e potranno essere collegati direttamente alla rete, senza hardware aggiuntivo dedicato, computers per l'eventuale sistema di supervisione dedicato. E' possibile utilizzare una rete

LAN Ethernet esistente (non dedicata). I climatizzatori sono rappresentati da apposite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

Le informazioni minime previste, in modo indipendente oppure in modo collettivo, sono le seguenti :

On/Off - Modo di funzionamento - Temperatura regolata - Temperatura ambiente - Velocità del ventilatore- Direzione del flusso aria - Indirizzo del climatizzatore - Nome del climatizzatore- Anomalie - Segnalazione filtro sporco - Eventuali programmazioni orarie- Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali.

Interagendo con i comandi è possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni :

On/Off - Modo di funzionamento - Regolazione temperatura - Regolazione velocità del ventilatore - Regolazione direzione del flusso aria. Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali.

E' possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni :

On/Off, Regolazione temperatura, Scelta modo di funzionamento, Reset segnalazione filtro sporco).

Il controllo centralizzato dispone dell'archivio storico degli eventi relativi alle anomalie dei climatizzatori, comprensivi delle seguenti informazioni :

Data e ora anomalia, indirizzo dei climatizzatori in anomalia, codice dell'anomalia, indirizzo del dispositivo che ha rilevato l'anomalia. Esso mantiene in memoria gli ultimi 64 eventi, e gestisce la registrazione degli stessi attraverso il metodo FIFO, cioè cancellando gli eventi più vecchi quando l'archivio è pieno.

Il controllo centralizzato consente la gestione di ingressi ed uscite digitali per informazioni di tipo collettivo :

- Input : Comando di arresto di emergenza delle apparecchiature in caso di situazione di rischio per allarme incendio
- Input : Comando di On/Off collettivo ordinario
- Output : Informazione collettiva ON/OFF climatizzatori
- Output : Informazione collettiva Anomalia/Normale climatizzatori

Il controllo centralizzato dispone di un Programmatore Orario (Timer) su base settimanale in grado di organizzare, sulla base di passi minimi di 10 minuti, le funzioni principali delle apparecchiature dell'impianto.

Sono disponibili 3 programmi settimanali diversi con 3 sottoprogrammi giornalieri.

La programmazione timer dei climatizzatori consente, per ogni singola programmazione, le seguenti operazioni minime :

- On/Off
- Regolazione della temperatura ambiente
- Regolazione della temperatura di set-back

Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali (è possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni :

- On/Off, Regolazione temperatura, Scelta modo di funzionamento, Reset segnalazione filtro sporco)

Sono previsti strumenti di programmazione facilitata per semplificare la programmazione di grandi parti di impianto, del tipo "copia e incolla".

Utilizzando il browser standard per pagine web Internet Explorer è possibile interagire con il controllo centralizzato al fine di gestire tutte le funzioni dei climatizzatori controllati. Il controllo centralizzato comprende un apposito software integrato e preconfigurato che consente la gestione dello stesso attraverso l'uso di un browser standard Internet Explorer per pagine web, senza la necessità di installare sul software aggiuntivo o dedicato sul computer.

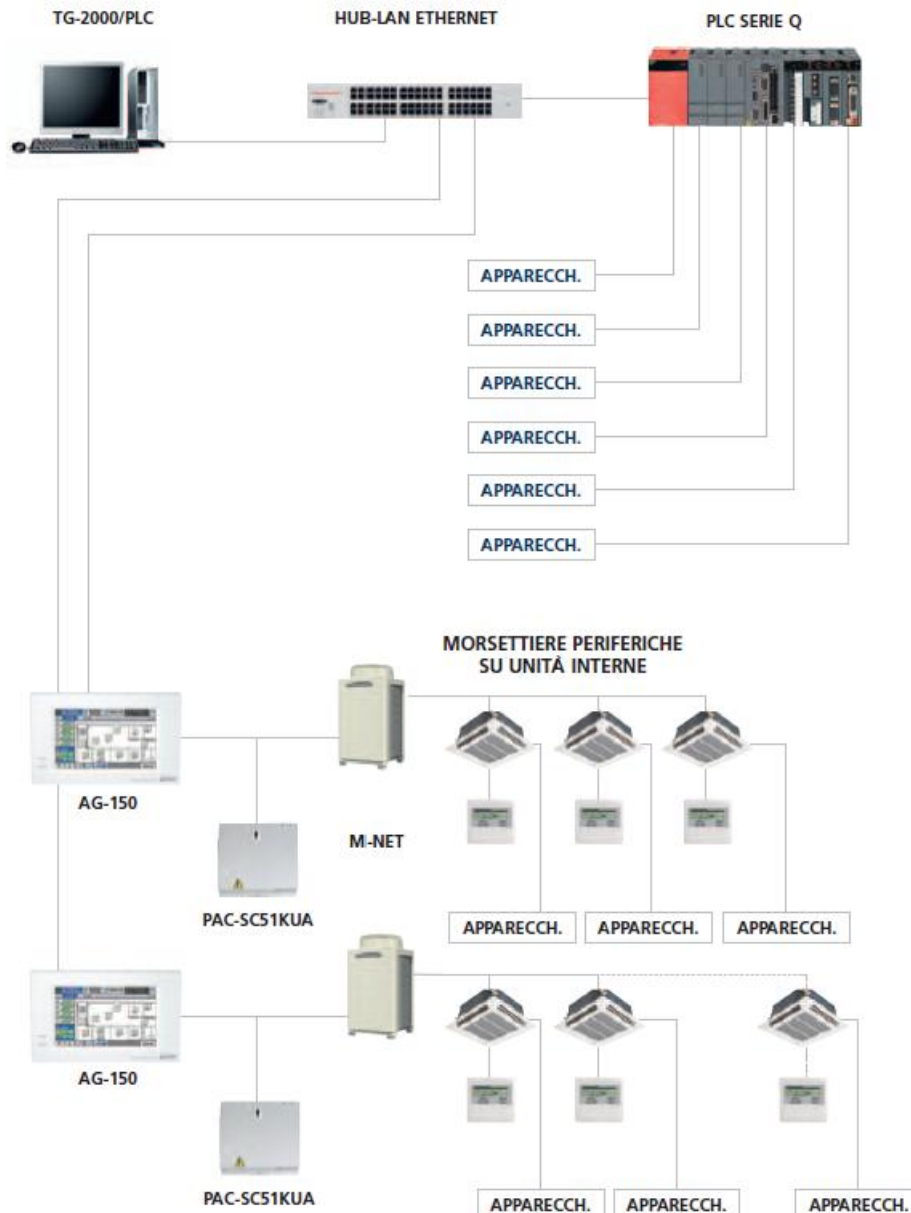
La gestione tramite browser web è possibile sia da postazione locale che da postazione remota. La gestione remota del controllo centralizzato è possibile attraverso il collegamento su rete Ethernet e tramite la funzione di accesso remoto per mezzo di router su linea telefonica pubblica o privata e/o su linea trasmissione dati. L'accesso da postazione remota è protetto da apposite password in modo da consentire differenti livelli di operatività.

E' possibile attivare le seguenti funzioni opzionali :

- ⇒ Collegare un computer per l'eventuale sistema di supervisione al controllo centralizzato per mezzo della rete LAN Ethernet senza hardware aggiuntivo.
- ⇒ Utilizzare una rete di tipo Ethernet già esistente (non dedicata).

Funzione di notifica automatica dei malfunzionamenti attraverso l'invio di e-mail :

- ⇒ E' possibile programmare 10 indirizzi e-mail per la notifica automatica dei messaggi di malfunzionamento e di successivo ripristino. Il messaggio di notifica contiene il codice e la data&ora dell'anomalia, nonché l'identificazione del controllo centralizzato.
- ⇒ Selezionare la tipologia di codici di anomalia da inoltrare. Per espletare questa funzione il controllo centralizzato è predisposto per il collegamento ad un router /modem esterno, oppure attraverso un server di posta presente nella rete LAN.



AVVIAMENTO E GARANZIA

Fornitura di avviamento del sistema a volume di refrigerante variabile da parte del centro assistenza autorizzato del costruttore del sistema stesso, che permette all'impianto di aver estesa la garanzia fino a 36 mesi "Full Risk" con decorrenza dalla data di avviamento direttamente dal costruttore stesso e non dall'installatore ne dal centro assistenza che provvede a tale avviamento.

La garanzia verrà prestata secondo le seguenti modalità:

fornitura franco destino dei ricambi risultati guasti, incluse le prestazioni di mano d'opera necessarie per la loro sostituzione. Sui materiali sostituiti dopo il 24° mese verrà riconosciuto un periodo di garanzia di 12 mesi, con esclusione della mano d'opera per i mesi eccedenti il 36°.

Tale garanzia deve essere subordinata alla denuncia di vizi o difetti costituenti i materiali forniti, entro 2 (due) mesi dalla scoperta. Sono esclusi dalla garanzia i casi di mancato o difettoso funzionamento dei materiali forniti da parte del costruttore, determinati da:

- incompatibilità dagli stessi rispetto ai sistemi nei quali fossero inseriti;

- mancata osservanza delle specifiche tecniche di montaggio e funzionamento;
- incuria e/o negligenza dei Cliente;
- caso fortuito;
- cattiva o mancata manutenzione del materiale costituente il sistema.

3.46 ALTRI ELEMENTI E LAVORAZIONI

Tutti gli altri elementi e le lavorazioni previste nei prezzi di elenco che non fossero specificati e descritti in questo elaborato, dovranno rispettare le prescrizioni vigenti secondo le rispettive norme in materia.

4. SCHEDE DEI MATERIALI

Di seguito vengono riportate le schede tecniche delle torrette destinate ai pontili, e del sistema di posteggio

4.1 TORRETTE PONTILI

TALLYKEY T2

***Estetica ed eterno alluminio
per migliorare tutti gli
ambienti ...***



... adatta a marine e campeggi



TallyKey® 

T2

www.tallykey.dk

QUALITA' IN OGNI DETTAGLIO

Le colonnine di TallyKey sono prodotte esclusivamente con materiali di qualità che assicurano un funzionamento di lunga durata. La colonnina stessa è in alluminio mentre viti e bulloni sono in acciaio inossidabile.

Nel caso della colonnina con illuminazione nella parte superiore la protezione della lampada è in materiale plastico resistente agli urti.

La colonnina TallyKey T2 è dunque costruita per essere operativa per diversi anni in ambienti esterni, anche in quello difficile ed aggressivo dei porti.

Un dettaglio attentamente studiato è sicuramente una rondella speciale di sicurezza utilizzata per l'installazione della base. In caso di urti contro la colonnina oppure nel caso in cui una imbarcazione si allontanasse da terra senza staccarsi dalla colonnina stessa le rondelle si romperebbero per prime, la colonnina non subirebbe danni e potrebbe essere re-installata immediatamente con nuove rondelle di sicurezza.



PRODUZIONE FLESSIBILE RAZIONALE

Le colonnine TallyKey non sono articoli standard, ma vengono prodotte dietro specifiche dei clienti per ogni tipo di installazione.

La costruzione è invece stata pensata per una produzione razionale e offre dunque la migliore combinazione di qualità, durata e prezzo.

Il design snello parla da sé e contribuisce notevolmente a dare un'ottima impressione ai clienti dei vostri porti o campeggi.

T2 è disponibile in due altezze: 83cm e 113cm (se con lampada: + 17cm).

La colonnina più alta è stata pensata per campeggi a norma con le direttive europee che richiedono 80cm di distanza tra la terra e la presa più bassa.

TallyKey T2

Luce ovunque

Il modello T2 con lampada è stato studiato per ottenere un'atmosfera soffusa ed armoniosa.

L'enfasi della colonna si concentra su stile netto e illuminazione morbida.

La lampada a basso consumo viene elegantemente mascherata da uno schermo pensato appositamente per ricordare le femose lampade PH un piacere estetico in funzione di un'illuminazione soffusa. Lampade simili possono essere fornite come accessori per tutti i modelli T2.

Fornitura idrica e elettrica

L'obiettivo primario dello sviluppo della colonnina T2 è di creare un'unità per la fornitura di acqua e corrente per marine, porti e campeggi facile da utilizzare ed esteticamente piacevole.

La colonnina è disponibile con 2, 4 o 6 attacchi per la corrente con la possibilità di uscite monofase o trifase fino a 32 ampère. E inoltre possibile installare uno o due rubinetti e un supporto per il tubo di gomma.



Registrazione e pagamento

In caso di registrazione individuale per il consumo elettrico T2 offre due soluzioni diverse.

E' possibile equipaggiare la colonnina con erogatori di elettricità che possono essere letti direttamente in loco in modo da preparare il conto del cliente.



Systema TallyCarz

Sistema TallyCard

Il sistema TallyCard prevede una forma di addebito più sofisticata. Con la tecnologia TallyCard i clienti avranno una carta di debito con importo codificato predefinito e prepagato. Diversamente da tutti gli altri sistemi TallyCard non ha strisce magnetiche o contatti evitando così il rischio di cattive connessioni.

La carta deve essere semplicemente inserita nel lettore della colonnina e "l'importo" per il consumo elettrico viene trasferito automaticamente alla colonnina. Con TallyCard è impossibile avere perdite di consumo o un uso errato. E' anche possibile estendere il sistema affinché possa includere, ad esempio, i controlli di accesso e docce.

Contatta il tuo distributore di TallyKey A/S per informazioni più dettagliate e per una dimostrazione.



Lettore individuale della carta per il controllo dell'accesso, ecc.



Colonnina con due lettori TallyCard.

Colonnine con serratura

L'accesso a circuiti, relay HPFH, erogatori o lettori è protetto da un'elegante sportello scorrevole. Per proteggere l'accesso da parte di personale non autorizzato la colonnina può essere fornita con un sistema di sicurezza interno oppure predisposto con una serratura.



T2 con supporto per tubo

Quando la colonnina T2 viene utilizzata esclusivamente per la fornitura di acqua, i rubinetti sono installati in alto per facilitare le operazioni necessarie e la colonnina può essere equipaggiata con un elegante supporto per tubo installato nella parte posteriore.

Supporto separato per tubo

Oltre alla colonnina con supporti, la nostra gamma comprende anche un elegante supporto verticale separato con o senza rubinetti.



Diverse varianti

Per noi è fondamentale saper offrire i nostri prodotti in diverse varianti. Potete avere esattamente la soluzione che vi necessita senza dover sostenere ulteriori costi per apparecchi o funzioni superflue.



Siamo sempre a passo coi tempi...

...e ovviamente T2 può anche essere predisposto con ordesse per telefono e internet.

Perché scegliere T2 di TallyKey?

Quando fate investimenti per fornire servizi e/o illuminazione è necessario prendere in considerazione diversi fattori: avete considerato il rapporto tra prezzo e qualità/durata? E sapete che tali apparecchi devono essere conformi a numerose norme europee e comunque essere facili da usare?

La colonnina T2 di TallyKey risponde a tutte queste richieste e la combinazione di tecnologia, estetica e design intramontabile danno vita ad un insieme armonioso, assicurandovi anni di funzionamento senza manutenzione e il miglior ritorno del vostro investimento.

Specifiche:

Generale:

Altezza: senza lampada: 83cm - 113cm
con lampada: 100 cm - 130 cm

Feso: 5 - 12 kg.

Frese: 1 o 2 + supporto per tubo (opzione)

Fusibili: ogni presa è protetta da un interruttore di circuiti automatico e ogni tre prese c'è un relay ELB

Luce superiore: lampada a basso consumo energetico 1x15W

Gamna delle temperature: da -20°C a +60°C

Protezione all'acqua: IP44

Conformità: IEC 60439-3

Montaggio:

Plinto: T2 è fornito con una base standard per cemento. Per installazioni su superfici diverse dal cemento è possibile ordinare una base più larga oppure una base speciale da installare al di sotto della superficie.

Connessione elettriche: CU da 2,5 a 35mm²

Connessione per illuminazione: CU da 1,5 a 8mm

Connessione idrica: 20mm PL tubo

Materiali:

Colonna: alluminio anodizzato resistente all'acqua

Schermo per la luce: plastica resistente agli urti

Viteria: acciaio resistente agli acidi

Manutenzione: **Nessuna**
Le specifiche sono soggette a variazioni senza preavviso

Base standard

Base più larga

Base speciale da installare sotto la superficie

Manufacturer:
TallyKey

Fabrikvej 14
DK-7600 Struer
Phone: +45 87 84 12 77
Fax: +45 87 85 16 24
E-mail: mail@tallykey.dk
Internet: www.tallykey.dk

ew marinas.it

di Meuro Sabellico
via boschetto 4/B
20090 Trezzano sul Naviglio
(milano)
tel. +39 02 39811462

TALLYKEY T6

***Design accattivante e
alluminio per colonnine
di qualità***



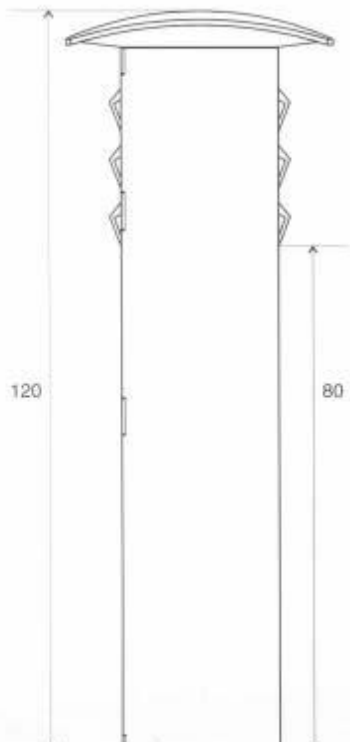
... adatta a marine e campeggi



TallyKey® 

www.tallykey.it

Specifiche



Altezza: 120cm
Peso: 15 - 22 kg.
Prese: da 1 a 6
Fusibili: ogni presa è protetta da un interruttore di circuiti automatico e ogni tre prese c'è un relay ELB 2 lampade 11W a basso consumo energetico

Luce superiore:
Gamma delle temperature: da -20°C a +60°C
Protezione all'acqua: IP44
Conformità: IEC 60439-3

Montaggio:
Basi: T6 è fornito con una base standard per cemento. Per installazioni su superfici diverse dal cemento è possibile ordinare una base più larga oppure una base speciale da installare al di sotto della superficie.

Connessione elettrica: CU, da 2.5 a 35mm²
Connessione per illuminazione: CU, da 1.5 a 8mm
Connessione idrica: 20mm tubo PL

Materiali:
Colonnina: alluminio anodizzato resistente alle condizioni atmosferiche
Schermo delle lampade: plastica resistente agli urti
Viti e bulloni: acciaio resistente agli acidi

Manutenzione: Nessuna

Under usual reservations.

Manufacturer:
TallyKey[®]

Fabriksvej 14
DK-7600 Struer
Phone: +45 97 84 12 77
Fax: +45 97 85 16 24
E-mail: mail@tallykey.dk
Internet: www.tallykey.dk

new marinas.it

di Mauro Sabellico
via boschetto 4/6
20090 trezzano sul naviglio
(milano)
tel. +39 02 39811462

Te

www.tallykey.dk

TALLYKEY T8

The new TallyKey T8: Surprisingly elegant super-yacht power supply... **T8**



The newly introduced TallyKey T8 pedestal means our stylish and elegant danish design can now also supply super-yachts with power and water. The T8 offers electrical outlets of up to 400 A, along with max. two 1 inch water taps. For the registration of consumption charges the T8 can be equipped with electricity and water meters, or the versatile and user-friendly TallyCard payment system. Please ask your TallyKey distributor or contact TallyKey A/S for more information.

Technical specifications

- Dimensions: (w) 50 x (d) 26 x (h) 145 cm. Weight: 65 kg.
- Electrical outlets: Max. 400 A.
- Water taps: Max. 2 x 1 inch.
- Built-in low-energy lamp at the top.
- Standard mounting flange for concrete.

Outlets of up to 400 Amps require sturdy and reliable cable connections.

T8 has an internal cable bay for uncomplicated and safe terminal connection.



TallyKey®

Fabriksvej 14
DK-7600 Struer
Tel. +45 97841277
E-mail: mail@tallykey.dk
Internet: www.tallykey.dk

Your distributor:

4.2 SISTEMI DI POSTEGGIO

PLUS DEL SISTEMA CONTEGGIO POSTO SINGOLO SKIDATA

1. Sensore a dimensioni ridotte (importante nei casi di soffitti bassi)
2. Le tipologie di cavi richieste sono facilmente reperibili e meno costosi
3. Connettori tradizionali (non speciali – no tipo cut clip) ip 65, senza rischio di corrosione e cortocircuiti
4. Sensori ad elevata affidabilità senza problemi di rumorosità ed interferenza
5. Garanzia
6. Sistema basato su centrale dati PC (no plc proprietario, ovvero più flessibile, meno costoso come parti di ricambio, meno costoso come programmazione)
7. Interfaccia disponibile al sistema SKIDATA di automazione a barriere APT450: ovvero, anche se il sistema posto singolo non distingue le classi di conteggio (abbonati e sosta breve) è in grado di autorizzare l'entrata del veicolo in attesa fuori dal parcheggio (occupato) non appena una auto lascia libero lo stallo (anziché attendere che il veicolo in uscita sia completamente uscito dal parcheggio. Questo aumenta la velocità di rotazione soprattutto nei parcheggi spesso pieni/completi durante il giorno.
8. Rispetto al conteggio con le spire il sistema posto singolo fornisce dati reali sullo stato di occupazione per esempio dei vari piani di un silos, infatti vengono eliminati tutti i ritardi dovuti al classico posizionamento delle spire nelle rampe di accesso ai piani (in pratica si recupera il tempo di percorrenza dalle rampe agli stalli del piano).
9. Per vedere lo stato occupazionale del parcheggio è possibile utilizzare una workstation dedicata oppure se collegato al sistema SKIDATA utilizzare la postazione SKIDATA.
10. I led forniti sono regolabili e tarabili nell'intensità
11. I led forniti sono utilizzabili anche con la luce del giorno
12. I led forniti sono regolabili anche via software (più facile e più veloce)
13. Il nostro sistema è stato realizzato nel 2003: è assolutamente moderno e attuale
14. Abbiamo diverse installazioni in Italia: ottime referenze
15. Il nostro sistema basato su tecnologia e architettura pc (e non plc) è molto flessibile, versatile, espandibile (sono previste funzionalità aggiuntive per i prossimi anni), in crescita, progetto vivo.
16. E' utilizzato da operatori professionali per aumentare la visibilità dell'occupazione/disponibilità del parcheggio e per aumentare i profitti
17. Soluzione specifica per gli stalli grandi (es handicappati, camion, ecc.)
18. Soluzione specifica per stalli speciali destinati alla segmentazione dell'utenza finale: es. stalli per signore
19. Non è solo un sistema di conteggio posto singolo, è un sistema di guida completa per i veicoli e un sistema per la gestione degli stalli
20. I nostri led sono anche da esterno

4		Loop Installation
4.1	Contents	

4.1 Contents

4.1 Contents	2
4.2 Loop specifications	3
4.2.1 Electromagnetic Scanning of Installation Site	3
4.3 Prefabricated Loop	4
4.3.1 Range of Application	4
4.3.2 Installing Prefabricated Loops	4
4.4 Cut Loop	5
4.4.1 Range of Application	5
4.4.2 Installing cut Loops	5
4.4.3 Loop geometry / Loop shapes	7
4.4.3.1 Parallelogram Shape	7
4.4.4 Supply leads	8
4.4.4.1 Distance between Loop and Parking Column	8
4.5 Installation below Stone Pavement	9
4.6 Underground Iron Structures	10
4.7 Heating Mats, Manhole Covers, Sewer Pipes, etc.	11
4.8 Measuring Loop Performance	12

Schleifenverlegung	4
Loop specifications	4.2

4.2 Loop specifications

Table 1:
Loop Specifications

Loop Specifications	
Loop wire: up to 70 °C: up to 180 °C (temporarily up to 220 °C):	H07V-K (PVC) H07S-K (Silicone)
Loop wire — cross-sectional area:	1 - 1.5 mm ² (1.5 mm ² = standard)
Loop resistance:	< 1 Ohm
Inductance (optimum value):	117 µH
Inductance (min. – max.):	100 - 130 µH (bei 1 kHz measuring frequency)
Loop size:	150 x 70 cm (Standard)
Loop circumference / number of turns:	4 - 5 m: 5 coils (Standard) 5 - 6 m: 4 coils
Req'd floor temperature during installation:	> 5 °C

4.2.1 Electromagnetic Scanning of Installation Site

To prevent electromagnetic interferences by iron structures, heating mats etc., an electromagnetic scanning of the installation site should be performed before digging the loop channel. All this requires is a prefabricated loop with known inductance and an inductance meter. When evaluating readings, measuring frequency of inductance meter must be taken into account (see table below).

- Hold loop one metre above ground and gauge inductance.
- Place loop on ground and repeat gauging procedure.

Table 2:
Inductance Readings

Inductance	Target Reading
On ground	100 - 135 µH
Difference in inductance readings (ΔL) - when using 100 kHz inductance meter - when using 1 kHz inductance meter	up to 20 µH up to 7 µH

- If the reading taken with the loop on the ground is less than 105 µH, proceed as follows:
 - Modify the loop shape slightly.
 - If necessary, add another loop coil.
 Should this fail to improve the readings, an external detector must be used.

Schleifenverlegung	4
Loop specifications	4.2

4.2 Loop specifications

Table 1:
Loop Specifications

Loop Specifications	
Loop wire:	up to 70 °C: HO7V-K (PVC) up to 180 °C (temporarily up to 220 °C): HO7S-K (Silicone)
Loop wire cross sectional area:	1 - 1.5 mm ² (1.5 mm ² = standard)
Loop resistance:	< 1 Ohm
Inductance (optimum value):	117 µH
Inductance (min. – max.):	100 - 130 µH (bei 1 kHz measuring frequency)
Loop size:	150 x 70 cm (Standard)
Loop circumference / number of turns:	4 - 5 m: 5 coils (Standard) 5 -6 m: 4 coils
Req'd floor temperature during installation:	> 5 °C

4.2.1 Electromagnetic Scanning of Installation Site

To prevent electromagnetic interferences by iron structures, heating mats etc., an electromagnetic scanning of the installation site should be performed before digging the loop channel. All this requires is a prefabricated loop with known inductance and an inductance meter. When evaluating readings, measuring frequency of inductance meter must be taken into account (see table below).

- Hold loop one metre above ground and gauge inductance.
- Place loop on ground and repeat gauging procedure.

Table 2:
Inductance Readings

Inductance	Target Reading
On ground	100 - 135 µH
Difference in inductance readings (ΔL)	
- when using 100 kHz inductance meter	up to 20 µH
- when using 1 kHz inductance meter	up to 7 µH

- If the reading taken with the loop on the ground is less than 105 µH, proceed as follows:
 - Modify the loop shape slightly.
 - If necessary, add another loop coil.
 Should this fail to improve the readings, an external detector must be used.

4

Loop Installation

4.3

Prefabricated Loop

4.3 Prefabricated Loop

4.3.1 Range of Application

This type of loop is used primarily in newly built car parks, where the loop can be affixed to the bare floor before the road is paved. This way, the optical appearance of the roadway will remain unaffected once it is paved. This is of particular importance in car parks with a sealed surface.

4.3.2 Installing Prefabricated Loops

- Place prefabricated loop on bare floor next to system units, as indicated in diagram below. Using non-metal cable clamps or fixing tape, fasten loop to ground.
Loop can also be affixed to ground with double-sided adhesive tape, provided ground is dust-free.



IMPORTANT: Once the loop has been properly aligned, its position must not be altered when the pavement material is applied.

- Guide loop lead through installation tube to parking column.

Prefabricated loops are available in PVC and silicone versions. PVC loops can only be used for operating temperatures of up to 70°C.

Schleifenverlegung

Cut Loop

4

4.4

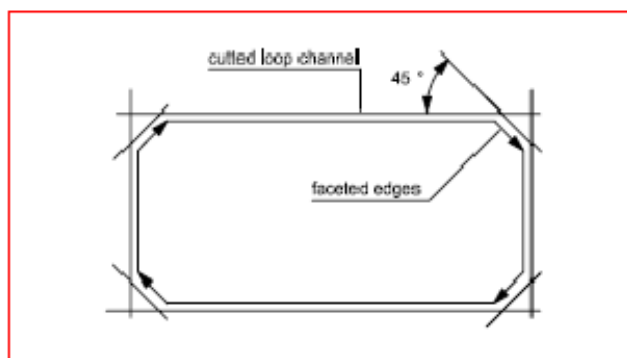
4.4 Cut Loop

4.4.1 Range of Application

Cut loops are generally used in existing car parks and for modifications or upgrading of existing parking systems.

4.4.2 Installing cut Loops

Figure 1:
Cutting the Loop Channel



- To prepare road surface for installation, cut channel (5 to 8 mm wide and 30–40 mm deep) into ground surface.
- All four corners must be faceted at 45° angles, as 90° bends might cause damage to insulation.

N.B. It is recommended to use prefabricated loops wherever possible.

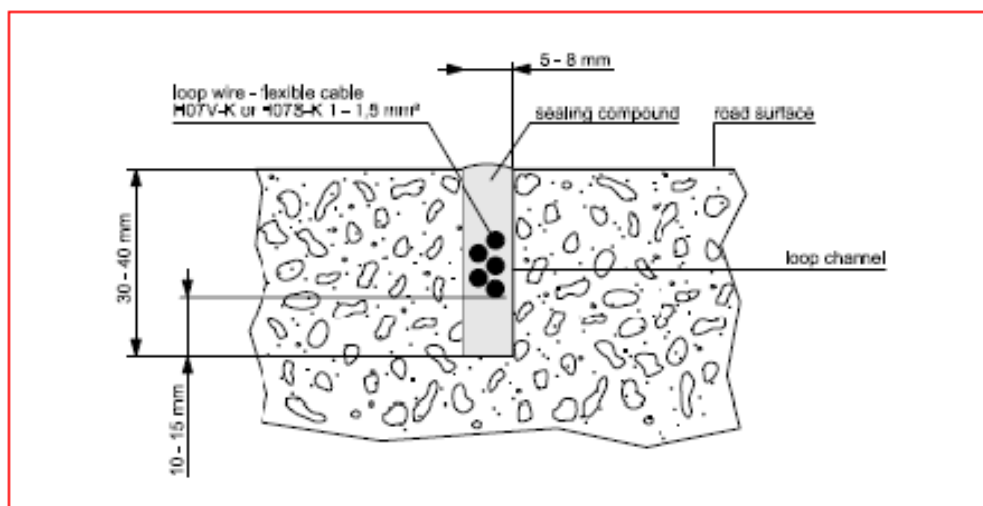
4

4.4

Cut Loop

Loop Installation

Figure 2: Loop Channel



IMPORTANT: The ground must not be frozen while the loop is being installed (ambient ground temperature should be above 5°C).

- Before installing the wires, the channel must be thoroughly cleaned. Also, ensure that the channel is **completely dry**.
- Fill one third of loop channel with sealing compound.
- Place loop wire in partially filled channel. Ensure the cable isolation is not damaged in the process.
- Fill up loop channel with sealing compound.



IMPORTANT: When using a cold-hardening sealing compound, select one that retains some elasticity after hardening (this is to prevent the sealing from cracking under extreme weather conditions).

- When filling up channel with sealing compound, make sure loop wires are completely covered and do not stick out of channel at any point.
- Sealing should be level with road surface and should be free of ripples and dents.
- Sealing compound must be completely polymerized before road is commissioned for use.

Schleifenverlegung		4
	Cut Loop	4.4

4.4.3 Loop geometry / Loop shapes

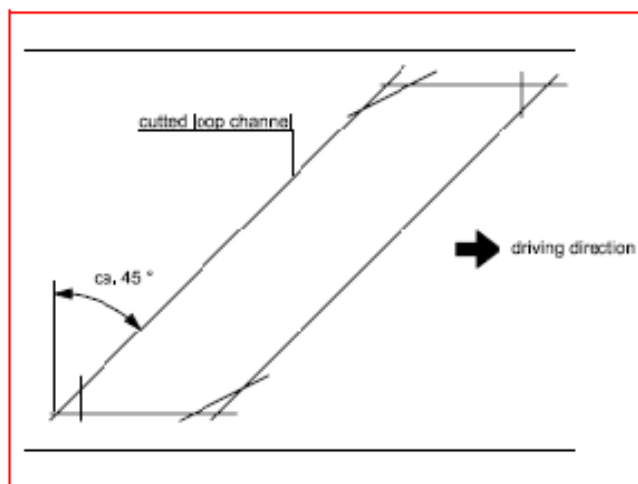
In most applications, the loop is laid in the shape of a rectangle with beveled corners. The number of coils to be embedded in the loop channel depends on the overall circumference of the loop.

4.4.3.1 Parallelogram Shape

To ensure accurate detection of motorcycles, mopeds and bicycles, it is suggested that the loop be laid in the shape of a parallelogram. This increases the electromagnetic effect and, consequently, the overall detection accuracy, as more lines of force are crossed when a vehicle clears the loop.

Specifications as indicated in Table 1-1 apply.

Figure 3:
Parallelogram-shaped Loop



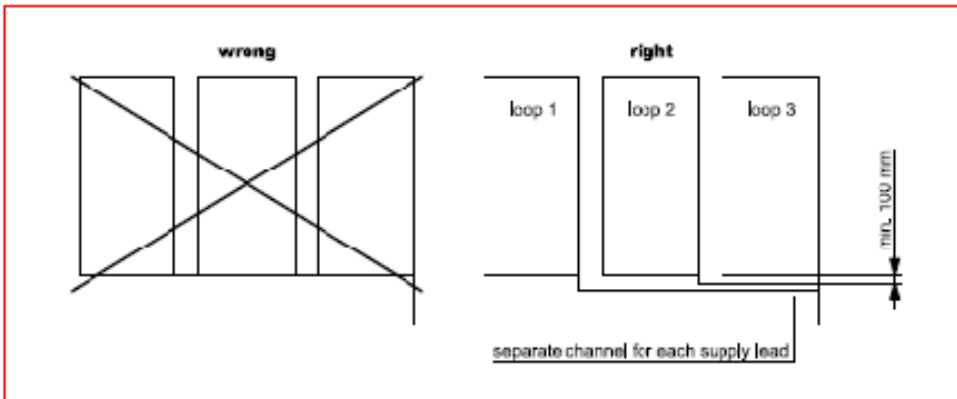
4 Loop Installation
4.4 Cut Loop

4.4.4 Supply leads



IMPORTANT: The two ends of the loop wire must be twisted from the point where the induction loop ends to the interface connector on the parking column.

Figure 4: Installing Supply leads



- The twisted section must have at least 50 lays per metre.
- Supply leads for other loops must not be laid in same channel (see Figure 4).
- Note that loop leads must not run parallel to power lines (min. distance required = 10 cm).

To ensure proper functioning, the supply lead must be laid and cemented as carefully as the loop itself.

4.4.4.1 Distance between Loop and Parking Column

The maximum distance allowed between the loop and the corresponding parking column depends on the cross-sectional area of the loop lead.

Table 3:
Loop Lead

Cross-sectional area of loop lead	Distance between loop and column
1 mm ²	up to 10 metres
1.5 mm ² (Standard) – 1 kHz	up to 15 metres



IMPORTANT: Loop leads exceeding the stated maximum length will reduce the sensitivity of the induction loop.

Schleifenverlegung

Installation below Stone Pavement

4

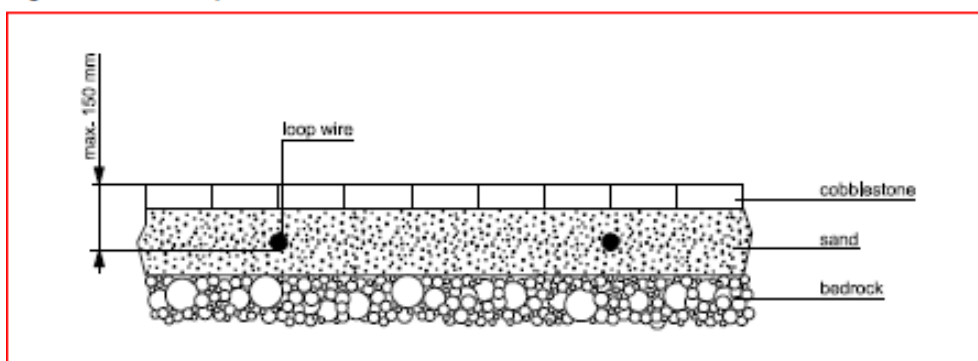
4.5

4.5 Installation below Stone Pavement

NOTE: Only prefabricated loops may be used for installation below cobblestone pavements.

- Prefabricated loop must be embedded in sand layer between bedrock and cobblestone pavement. Make sure loop is **firmly** embedded and completely covered with sand.
- Guide loop lead through installation tube to parking column.

Figure 5: Induction Loop below Cobblestone Pavement



4

Loop Installation

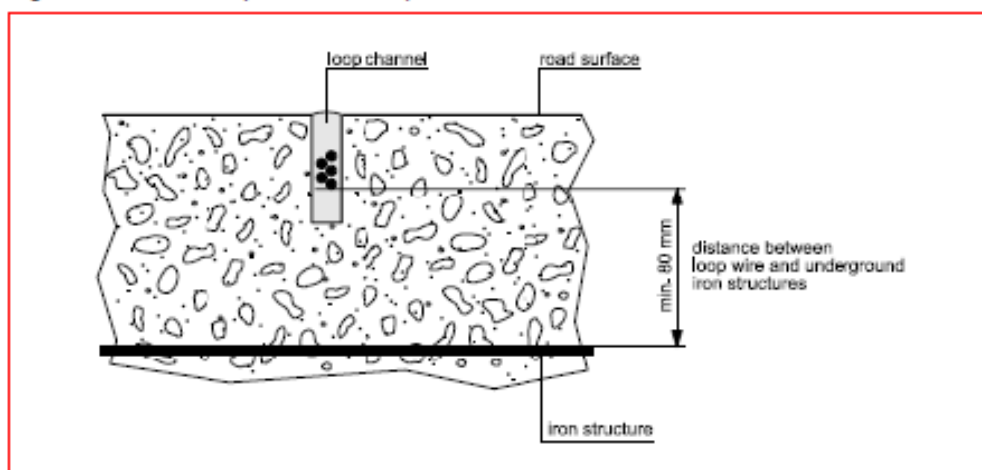
4.6

Underground Iron Structures

4.6 Underground Iron Structures

Underground iron structures (e.g. reinforcement bars) can reduce the sensitivity of the induction loop.

Figure 6: Min. distance required between loop channel and iron structures



- The loop should be positioned as far away from any iron reinforcement elements as possible. A clearance of less than 80 millimetres will inevitably lead to a reduction in loop sensitivity, which, in turn, may cause problems in the detection of vehicles with extended ground clearance (e.g. jeeps or other all-terrain vehicles).
- If underground iron structures are present in the installation area, the loop must be positioned around them at the required minimum distance; where possible, interfering objects should be relocated.

Schleifenverlegung

Heating Mats, Manhole Covers, Sewer Pipes, etc.

4

4.7

4.7 Heating Mats, Manhole Covers, Sewer Pipes, etc.

Some parking garages and car parks have heating mats for de-icing installed near the entrance and exit points.

Loops **must not** be installed above heating mats, as the electromagnetic interference caused by will prevent the loop from operating properly.

- During the planning phase, make sure that there are no potential sources of interference installed in the area around the loop.
- Min. clearance between induction loop and heating mat: 50 cm on all sides (1 metre, if possible).

The 50 cm minimum clearance applies also to manhole covers and sewage pipes.

4

Loop Installation

4.8

Measuring Loop Performance

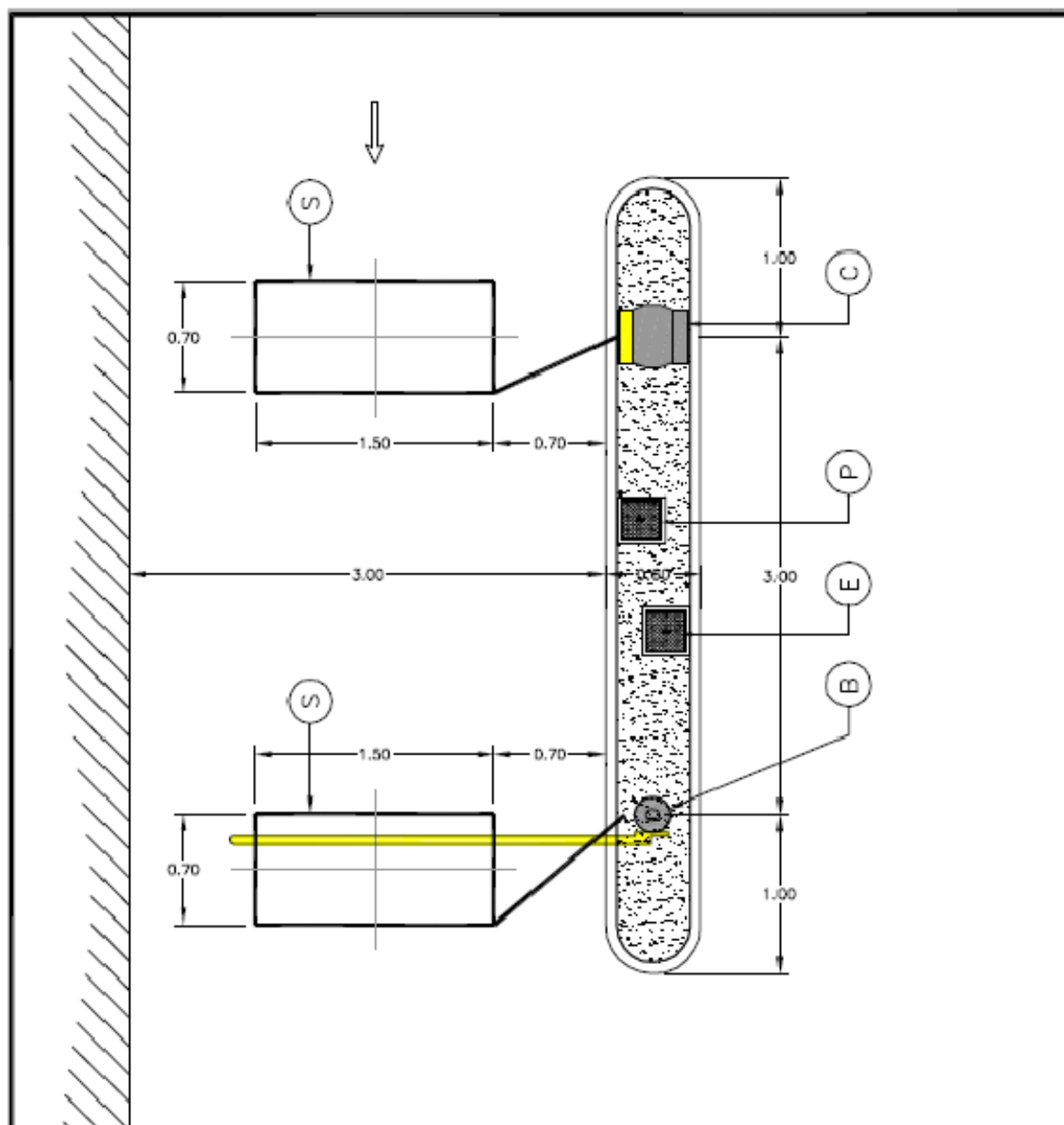
4.8 Measuring Loop Performance

Table 4:
Loop Performance Parameters

Parameter	Target Reading
Insulation resistance	> 5 MOhm
Throughput	< 1 Ohm
Inductance	100 μ H – 130 μ H

It is recommended that an individual measuring log with the items listed in Table 4 be compiled **for each loop**.

See Section "Parking Column AS 450 PE/PA" for details on loop synchronisation.



S	SPRIRA MAGNETICA INTERRATA	-	--	--	--
P	POZZETTO ICAM CORRENTI DEBOLI	BxHxL	300x300x300	--	IN PVC O VETRORESINA
E	POZZETTO ICAM ENERGIA	BxHxL	300x300x300	--	IN PVC O VETRORESINA
C	COLONNINA PRELIEVO TICKET	-	--	BASAMENTO IN C.A.	--
B	COLONNINA BARRIERA	-	--	BASAMENTO IN C.A.	--
POS	DESCRIZIONE - MATERIALE	DIMENSIONI (MM)		POSA	NOTE

MATERIALE

Descrizione:
PISTA TIPO

Sistema di automatizzazione:

SKIDATA™
access unlimited

Progettazione:

INGENIO.it
SERVIZI DI INGEGNERIA

Data:

25/01/2006

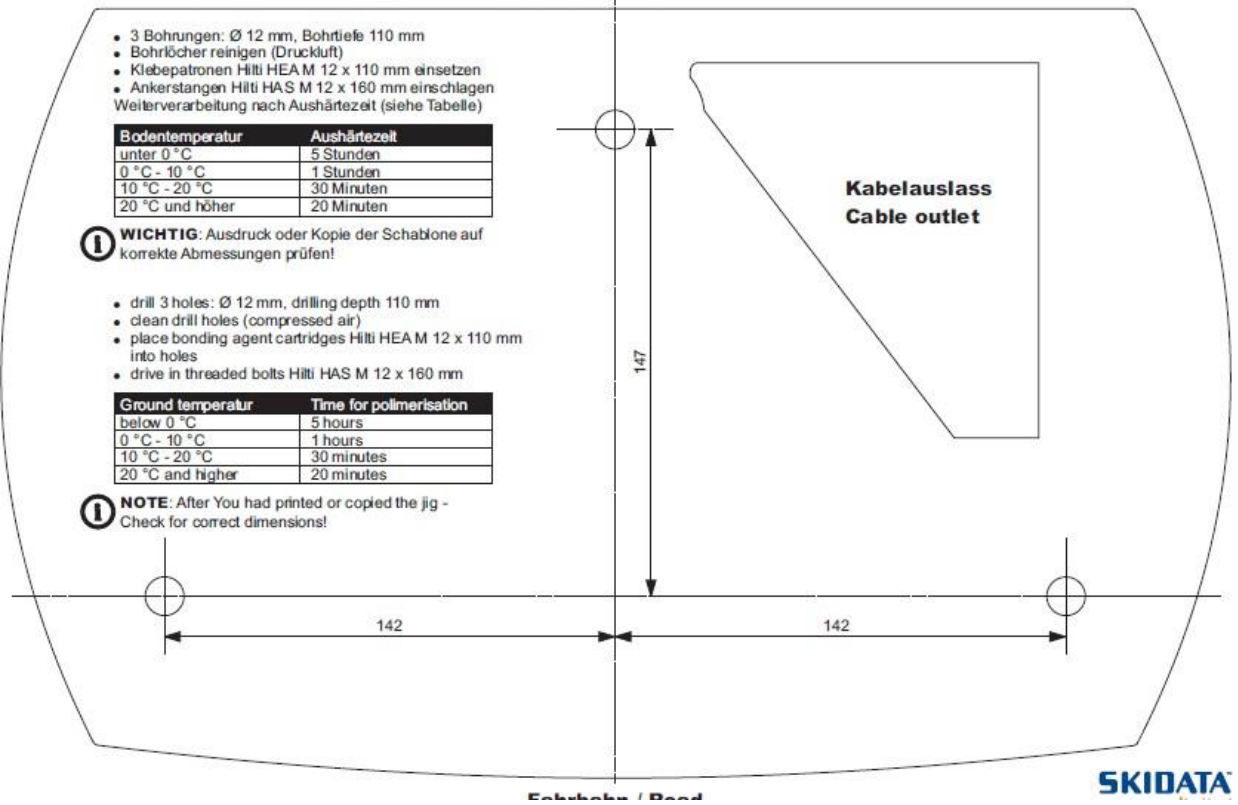
Edizione:

1

Bohrschablone / Drilling Jig

Parksäule / Parking Column unlimited - APT 450

V 1.0



Parking Barrier System Unit

APT 450

Page 1/2

The parking barrier unit is installed in combination with a parking column at entrance and exit points of parking areas. The barrier is the actual access control device of the Parking System. It can also be used as an OEM product in combination with other systems.

Awards

- Design was nominated for Austrian National Design Award by Austrian Design Institute (Österreichisches Institut für Formgebung)
- Design won Hanover Industry Forum Design Award



Picture may vary from actual product

Note on Safety

To avoid any possible personal damage, please note that the operator of this device is required to fulfil and maintain, for as long as the device is in use, all safety requirements and measures mentioned in the *System Description and Maintenance Manual*, as well as all other safety regulations applicable to the use/application of this device.

Features

- Geared motor with integrated frequency converter control; 230 V supply current
- Self-locking gearing
- Barrier arm (illuminated and non-illuminated versions): Sturdy fibreglass design; elliptic profile; 2.8 m standard barrier length
- Opening time approx. 1.5 secs at 90° opening angle
- Jointed barrier arm available for locations with restricted overhead clearance.
- Contactless switches at terminal positions of barrier arm
- Integrated barrier breakage detection
- Durable casing fabricated from impact-resistant plastic with aluminium-coloured lacquer coating; floor stand manufactured from non-corrosive high-grade steel
- No special tools required for installation of barrier arm
- Service and maintenance free installation
- Quality-assured in accordance with ISO 9001 standards

SKIDATA AG • Unterebergstraße 40 • A-5025 Gattersdorf
[t] +43 (0) 62 469 88-0 • [f] +43 (0) 62 469 88-7 • [e] info@skidata.com • [w] www.skidata.com

Version 11.0 • 31.07.2009 • Copyright © 2009 by SKIDATA AG

This documentation may contain representations of registered product or service trademarks owned by SKIDATA AG or third parties, as well as references to proprietary know-how protected by copyright laws or other legal provisions.

In any case the intellectual property rights remain exclusively with their respective owners.
This document is subject to change without notice. It cannot form part of a binding contract.

SKIDATA
access unlimited

Parking Barrier System Unit

APT 450
Page 2/2

Standard Version

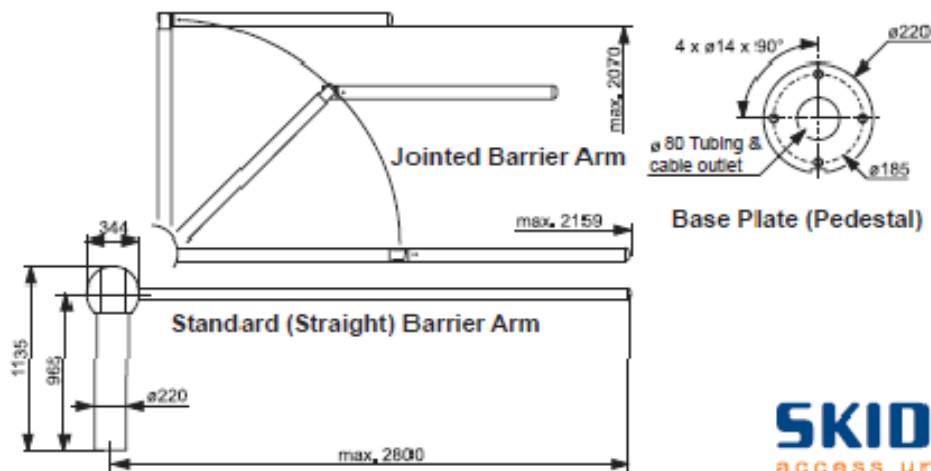
- Barrier unit features built-in frequency converter control array, column top, tubular support frame, three-phase motor, crank drive, integrated barrier motor control, barrier arm support, mounting platform and connecting rods for secure installation
- Barrier control board sd521; 2 inputs and 2 outputs

Accessories

- Elliptical-profile standard barrier arm (w/ or w/o illumination) fabricated from yellow-coloured glass fibre reinforced plastic; length up to 2.8 m (110¼ in); unit comes complete with barrier arm support, built-in breakage sensor
- Jointed barrier arm (w/o illumination) fabricated from yellow-coloured glass fibre reinforced plastic; length up to 2.15 m (84.6 in); internal shafts; unit comes complete with barrier arm and tension assembly; standard height of barrier arm joint 2.07 m (81½ in) above ground
- Barrier arm support with ejector; crash guard; chassis lock
- Installation of two loop detectors for vehicle and passage direction detection
- Built-in safety light barrier provides added security for pedestrians
- Warning light for barrier movements
- Sea-water-proof tubular support frame (increased corrosion resistance); material 1.4571
- Extension board sd529 with 6 additional inputs and outputs; additional SIO (e.g. for bidirectional lanes with one barrier only) and operation mode switch

Technical Specifications

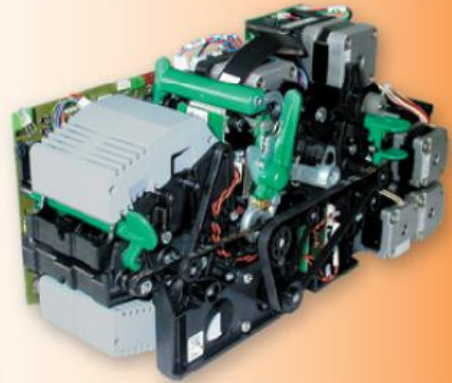
Supply voltage	230 V AC / 50 Hz
Opening time (0° to 90°)	approx. 1.5 secs
Dimensions (casing) in mm	240 x 344 x 1135 (w x d x h)
Weight	34 kg
Power consumption	250 W max.
Operating temperature	- 25 °C to + 45 °C (ambient)
Protection class	IP 33
Standards	CE label
Safety Class	1



SKIDATA
access unlimited

Unità di codifica e lettura / Coder Unlimited - *Dispositivo di sistema*

Le apparecchiature SKIDATA™ hanno un elemento in comune (unità di codifica e lettura) che svolge tutte le funzioni di interfaccia, nel trattamento della biglietteria, con gli utenti. L'unità è costituita da un modulo (composto da una parte meccanica ed elettronica), identico in tutte le apparecchiature, che può essere liberamente interscambiato tra un'apparecchiatura e l'altra. Tramite un opportuno settaggio è possibile far assumere al modulo la propria identità, facendo sì che svolga le appropriate funzioni a seconda che si trovi in una colonna d'entrata, in una cassa automatica o in qualsiasi altro dispositivo SKIDATA™. Questa peculiarità consente in qualsiasi momento, per manutenzione (la rotazione dei pezzi per uniformarne l'usura), per un guasto o altri motivi il ripristino immediato del funzionamento del dispositivo in questione. Un'altra prerogativa del sistema è l'elevato livello d'intelligenza di ciascuna apparecchiatura in grado tramite una propria CPU e relativo software, di funzionare autonomamente senza accedere alla rete dati (servizio d'emergenza o in degradato).



Caratteristiche (alcune opzionali)

- lettura e scrittura di biglietteria Barcode
- lettura e scrittura di Tessere ISO 2 (di diverso spessore e tipo)
- lettura e scrittura di KeyCard
- lettura e scrittura carte contactless 13 MHz (ISO 14443 e 15693)
- lettura di carta di credito (predisposizione hardware di serie)
- lettura di chip-card (modulo aggiuntivo a richiesta - ISO 7816)
- scrittura termica sulla biglietteria (non sono necessari nastri e ink-jet)
- trasporto, taglio ed ommissione automatica da modulo continuo (sino a 2 scatole ticket) per grandi produzioni di serie (tessere a scalare, congresso, vip o altro)
- 3 posizioni di "parcheggio" dei biglietti (consentendo, per esempio, il pagamento della sosta, con il biglietto di rotazione, direttamente alla colonna di uscita con tessera a scalare o carta di credito tramite la stessa bocchetta)
- stampa a 300 dpi

SKIDATA™
access unlimited

Unità di codifica e lettura / Coder Unlimited - *Dispositivo di sistema*

- pulizia automatica dell'intero gruppo meccanico (testine, fotodiodi, rulli e cinghie) tramite apposito biglietto speciale di pulizia
- diagnosi di malfunzionamenti e/o guasti con messaggi alla centrale
- prodotta secondo le normative di qualità ISO 9001

Caratteristiche tecniche

Supporti ISO	Barcode 450 e trasversale, Magnetico ISO standard, Prossimità con Key Card o 13 MHz ISO
Velocità di emissione	Sino a 1500 ticket/ora
Dimensioni	360 x 190 x 190 (p x l x h)
Peso	3 kg
Alimentazione.....	85 a 265 Vac, 50 a 60 Hz
Assorbimento	min. 100W max.150W
Interfaccia.....	USB
Temperatura di esercizio	da + 10°C a + 40°C
Frequenza prossimità.....	122,88 kHz AM a 13,56 MHz
Norme.....	CE, FTV 525, ETS 300 330, ISO 9001

SKIDATA™
access unlimited

Colonna Entrata-Uscita Evoluta / Column.Gate - *Dispositivo di sistema*

La colonna di entrata o uscita costituisce l'elemento primario per l'accesso e il deflusso dal parcheggio. La colonna SKIDATA™ costituisce un elemento completo per tutte le transazioni ed esigenze che dovessero verificarsi sia ai gate d'ingresso che ai gate d'uscita. Questa colonna consente l'integrazione di lettori di terzi, per applicazioni speciali, data la disponibilità di spazio e la diretta connettività tramite interfacce locali standard.

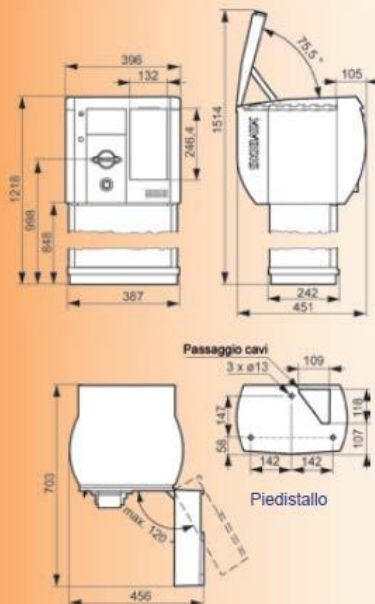
Caratteristiche

- Costruzione ed interfaccia ergonomica per l'utente
- Unica fessura per titoli Barcode, Magnetici ed emissione ricevuta. Tecnologia di prossimità KeyCard e ISO Contactless integrabile. Gruppi di codifica e lettura evoluti per il trattamento simultaneo di più ticket (es. pagamento di un biglietto di sosta breve con carta di credito ed emissione della relativa ricevuta in sequenza senza lo scambio alternato dei titoli)
- Slot aggiuntivo per montaggio di lettori di terzi, apparecchiature di controllo, telecamera o altre applicazioni
- Montaggio e smontaggio gruppo di codifica e lettura senza attrezzi
- Display grafico retroilluminato con visualizzazione su 2 linee di 16 caratteri
- Display grafico a colori 320x200 con possibilità di personalizzazione loghi/messaggi e visualizzazione immagini/pubblicità (opzionale)
- Possibilità di visualizzazione in duplice lingua (seconda lingua a scelta del gestore) per le località turistiche o siti internazionali (aeroporti, fiere ecc.)
- Pulsante di richiesta Ticket lampeggiante all'ingresso
- Pulsante di interruzione o richiesta ricevuta lampeggiante all'uscita
- Tasto per chiamata citofonica. Microfono e Altoparlante incorporati
- Deposito ticket, all'entrata, per 5.000 biglietti con sensore di pre-allarme svuotamento deposito e mancanza ticket.
- Possibilità di trattamento con ulteriore cartone da 5000 ticket.
- Climatizzazione (riscaldamento e ricircolo) settabile via software
- Prodotta secondo le normative di qualità ISO 9001



SKIDATA™
access unlimited

Colonna Entrata-Uscita Evoluta / Column.Gate - *Dispositivo di sistema*



SKIDATA™
access unlimited

Componentistica

- Colonna di Entrata/Uscita costituita da gruppo di lettura e codifica multistandard, display, tasti, sistema citofonico, alimentatore, riscaldamento, ricircolo e vano deposito biglietti
- Scheda d'interfaccia con colonna barriera e interruttore accensione/spengimento
- Possibilità di allestimento con ulteriori 3 tasti funzionali per applicazioni di terzi
- Interfaccia standard per la connessione di dispositivi esterni

Caratteristiche tecniche

Supporti trattati	Barcode, Magnetico ISO2, KeyCard e 13 MHz ISO Stampa termica
Estensioni single slot	Trattamento in 3a Traccia e Chip Card
Velocità media di.....	Entrata: circa 440 sosta breve/ ora transito
transito.....	Uscita: circa 850 sosta breve/ora
Tensione	230/115 Vac 50Hz/60Hz
Dimensioni	396 x 451 x 1218 (l x p x h)
Peso	25 kg
Assorbimento	min. 180 W max. 400 W
Interfaccia.....	Arcnet, RS 485 coassiale a 2 conduttori, Ethernet
Temperatura di esercizio	da - 25°C a + 45°C
Protezione.....	IP 33
Colore chassis.....	Traffic Grey B (RAL 7043) per pannello frontale e testata in colore alluminio (RAL 9006); supporto in alluminio satinato
Frequenza prossimità.....	122,88 kHz AM e 13,56 MHz
Normativa	CE

Colonna di Prossimità / Rfid.Gate - *Dispositivo di sistema*

La colonna di prossimità consente il montaggio del KeyDetector (vedesi scheda tecnica lettore pedonale/veicolare) per realizzare corsie adibite ad una particolare utenza (parcheggio abbonati) o per creare zone all'interno della stessa area di sosta (parcheggio nel parcheggio)

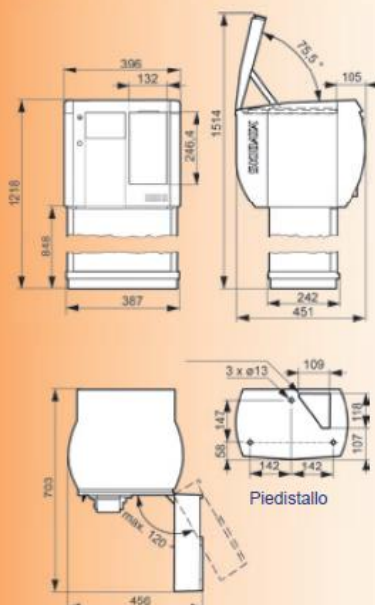


Caratteristiche

- Colonna praticamente esente da manutenzione (nessun elemento meccanico)
- Direttamente collegabile alla colonna barriera SKIDATA™ o, in alternativa, a un cancello
- Lettura di tessere di prossimità pre-codificate come KeyCard
- Tasto per chiamata citofonica. Microfono e altoparlante incorporati
- Collegamento in rete, on-line, con la Centrale Dati per la corretta verifica delle transazioni
- Visualizzazione stato e attuazione di eventuali comandi da Monitor Garage
- Modalità di funzionamento programmabile tra cui parcheggio nel parcheggio (vedi. scheda tecnica Zone)
- Prodotta secondo le normative di qualità ISO 9001

SKIDATA™
access unlimited

Colonna di Prossimità / Rfid.Gate - *Dispositivo di sistema*



Componentistica

- KeyDetector con convertitore Arcnet per il collegamento on-line, interfaccia per collegamento detector veicolari esterni
- Supporto in alluminio e pannello frontale per montaggio del lettore veicolare (KeyDetector o KeyDetector DUO)
- PLC per applicazione particolari
- Arco di protezione antiurto (opzionale)

Caratteristiche tecniche

Tensione	230 Vac/50 Hz
Dimensioni	240 x 400 x 1145 (l x p x h)
Peso	25 kg
Assorbimento	min. 100 W max. 250 W
Interfaccia.....	Arcnet, coassiale a 2 conduttori
Temperatura di esercizio	da - 30°C a + 50°C
Protezione.....	IP 44
Colore chassis.....	Traffic Grey B (RAL 7043) per pannello frontale e testata in colore alluminio (RAL 9006); supporto satinato: piedistallo nero
Frequenza prossimità.....	122,88 kHz AM e 13,56 MHz
Normativa	CE

SKIDATA™
access unlimited

Colonna Barriera / Barrier.Gate - Dispositivo di sistema

La colonna barriera è collegata direttamente alla colonna di entrata/uscita del parcheggio. La colonna è stata interamente ingegnerizzata da SKIDATA™ per la particolare funzione che deve svolgere in ambito dei parcheggi. Infatti è stata realizzata tenendo conto dell'alto carico di lavoro (migliaia di aperture/chiusure giornaliere) e, nello stesso tempo, considerando la necessità di manutenzione minimale.

Avvertenze sulla sicurezza

Quando la barriera fosse collocata in un contesto in cui non sono presenti opportuni passaggi pedonali, è necessario prevedere quanto indicato nel Manuale di Uso e Manutenzione, nonché quanto eventualmente indicato in materia nel Contratto di Vendita.

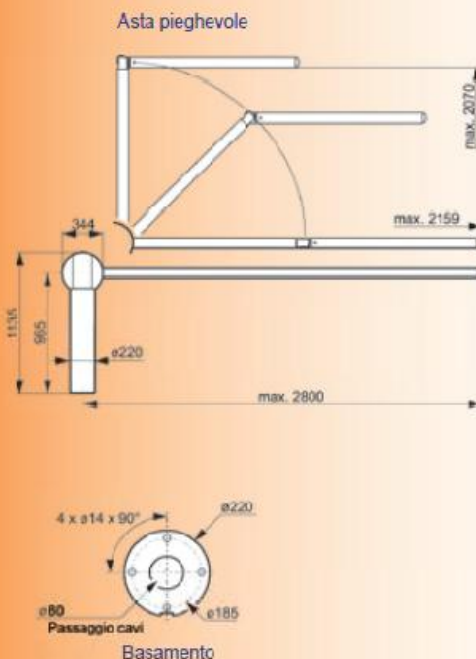
Caratteristiche

- Motore con controllo e mappatura elettronica
- Asta barriera rigida, profilo ovale, in fibra di vetro sia nella versione semplice che illuminata
- Asta barriera pieghevole per altezze limitate (non illuminata)
- Tempo di apertura inferiore ai 1,5 secondi (da 0° a 90°)
- Sensore di rottura barriera
- Montaggio asta senza attrezzi speciali
- Distacco asta, a seguito impatto, controllata da rottura bulloni in plastica (per evitare danni sia alla meccaniche che all'asta stessa)
- Prodotta secondo le normative di qualità ISO 9001



SKIDATA
access unlimited

Colonna Barriera / Barrier.Gate - Dispositivo di sistema



Componentistica

- Colonna Barriera composta da: supporto in alluminio, testata di chiusura, motore e scheda di controllo, sensori di fine corsa, interruttore di accensione e spegnimento, deviatore per apertura/chiusura manuale, piastra di fissaggio e montante fissaggio asta con sensore di rottura barriera e alimentazione per asta illuminata
- Asta rigida normale o illuminata di lunghezza 2,8 m (accorciabile)
- Asta pieghevole di lunghezza 2,15 m. Altezza veicolo in transito massimo 2,07 m
- Arco di protezione antiurto per le manovre dei veicoli (opzione)

Caratteristiche tecniche

Tensione	230 Vac/50Hz
Tempo di apertura	circa 1,5 secondi
Dimensioni	240 x 344 x 1135 (l x p x h)
Peso	34 kg
Assorbimento	max. 250 W
Temperatura di esercizio	da - 25°C a + 50°C
Protezione	IP 33
Normativa	Marchatura CE

SKIDATA
access unlimited

Cassa Automatica Evoluta / APM450.Cash - *Dispositivo di sistema*

La Cassa Automatica, nella dotazione hardware e software più completa, è in grado autonomamente di soddisfare le esigenze del gestore per tutte le operazioni di incasso tipiche. Può trattare denaro in contante, tessere a scalare, effettuare ricariche, accettare carte di credito, emettere biglietti persi, rilasciare ricevute, prolungare abbonamenti, accettare convenzioni con tutti i supporti dati gestiti dal sistema quali barcode, magnetico ISO2, prossimità con KeyCard. Predisposta anche per la gestione delle chip cards.

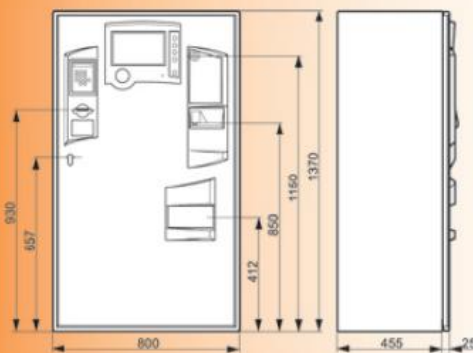
Caratteristiche

- Costruzione solida e compatta
- Interfaccia chiara ed ergonomica per l'utenza, componentistica interna facilmente accessibile dal personale. Unica fessura, lampeggiante, per la biglietteria ed emissione ricevute
- Visualizzazione su monitor delle procedure di pagamento e selezione delle opzioni tramite pulsantiera anti-vandalismo in metallo
- Istruzioni tramite icone (disegni) e in 4 lingue contemporaneamente disponibili tra oltre 16 selezionabili dal gestore
- Possibilità di screen-saver personalizzato per visualizzazione logo della società di gestione o per pubblicità
- Sistema di ricircolo delle monete con autoriempimento dei quattro hopper di serie. Sistema di apertura e chiusura automatica della fessura monete per evitare manipolazioni.
- Antenna incorporata per tecnologia di prossimità 125 kHz e 13,56 MHz
- Chiavi differenziate per porta esterna, porta hopper ed estrazione cassette monete e banconote. Chiavi speciali per l'apertura delle cassette
- Estrazione ed inserimento hopper, cassette monete e banconote con sensori per verifiche tramite Centrale Dati o per allarme furto
- Prodotta secondo le normative di qualità ISO 9001



SKIDATA
access unlimited

Cassa Automatica Evoluta / APM450.Cash - *Dispositivo di sistema*



Componentistica

- Modulo Base composto da: armadio verniciato a caldo, sistema citofonico integrato, alimentatore, cpu di gestione, quattro hopper e relativi canali, cassetta finale monete, porta in acciaio, pulsantiera
- Standard PC, opportunamente dimensionato, comprensivo di software e licenze d'uso e scheda di rete dedicata Arcnet
- UPS; Monitor LCD a colori o in bianco/nero
- Unità di lettura e codifica; Lettore monete per accettazione sino a 10 conii diversi
- Lettore banconote: diversi modelli, comunque fino a 13 tagli, inseriti nei 4 versi e con la possibilità di precassa di pentimento/antiriciclaggio
- Dispenser per il resto in banconote
- Supporto tipo standard oppure tipo evoluto (con illuminazione cassa ed insegna luminosa)
- Riscaldamento e ricircolo; Supporto tastiera, sirena d'allarme e contenitore ticket (opzioni)

Caratteristiche tecniche

Supporti trattati	Barcode, Magnetico ISO2, KeyCard, Stampa termica
Tensione	230 Vac/50Hz
Dimensioni	800 x 480 x 1370 (l x p x h)
Dimensioni con supporto evoluto ..	800 x 480 x 2030
Peso	190 kg
Assorbimento	min. 500 W - max. 1 kW
Interfaccia	Ethernet
Temperatura di esercizio	da - 25°C a + 50°C
Protezione	IP 23
Colore chassis	Traffic Grey B (RAL 7043)
Normativa	CE

SKIDATA
access unlimited

Cassa Automatica Light / EASY.Cash - Dispositivo di sistema

La Easy.Cash costituisce una soluzione per il pagamento della sosta particolarmente compatta per aree di sosta a media o bassa rotazione. Il dispositivo è stato disegnato tenendo conto anche delle esigenze relative ai disabili. Un display a colori fornisce tutte le necessarie informazioni per completare il pagamento nonché lo stesso ciclo è evidenziato dalla retro-illuminazione dei vari accettori o dispenser. La cassa è modulare e quindi consente l'inserimento di accessori e opzioni per completarne le funzionalità; tra i quali due hopper monete di riserva nonché un accettore di banconote con riciclo delle banconote accettate.

La Easy.Cash può essere configurata con il codificatore evoluto (unlimited) oppure con il coder basic. Con il primo codificatore è quindi possibile l'accettazione di carte di credito o debito, di tessere a scalare nonché di varie tipologie di tessere cittadine (TAM). Tutta la tecnologia adottata è di tipo single-slot (unica bocchetta) sia per la tipologia di tessere barcode, magnetiche, chip e contactless.

Design

- Compatto e moderno
- Supporto di tipo a pavimento o a muro
- Opzione per inserimento di terminale di pagamento terze parti (es. EMV)

Caratteristiche

- Design ergonomico e guida utente tramite display ed illuminazione
- Possibilità di selezionare la lingua da visualizzare (anche durante operazioni in corso)
- Tecnologia single-slot
- Tecnologia contactless 125kHz/13MHz (no per la versione basic)
- Contenitore opzionale per ricevute

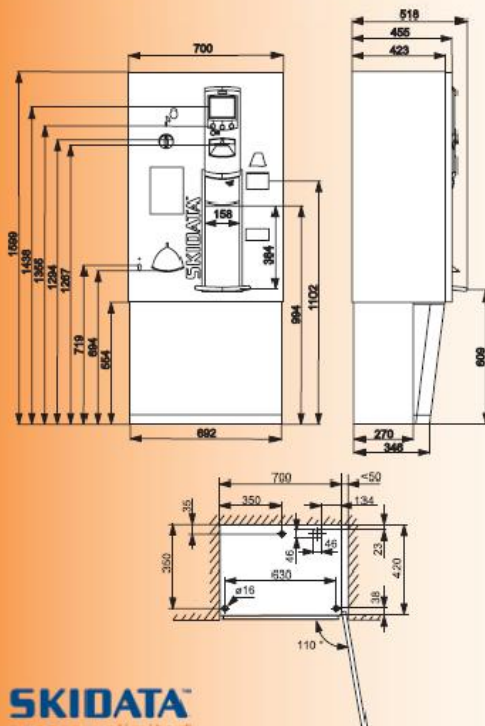
Cassa base

- Chassis in acciaio e alluminio con serratura
- Lettore monete sino a 16 conii e 4 hopper compact da 250 monete ciascuno circa



SKIDATA
access unlimited

Cassa Automatica Light / EASY.Cash - Dispositivo di sistema



- Casseta monete principale in materiale plastico
- Sistema d'allarme con sirena e citofonia integrata
- Batteria di back-up in assenza corrente per completare l'ultima operazione in corso
- Display a colori TFT da 5,7"
- Sistema di riscaldamento e ricircolo aria
- PC industriale su scheda con S.O. embedded
- Prodotta secondo norme qualitative ISO 9001

Opzioni

- Lettore banconote sino a 50 tagli in 4 posizioni con cassetta da 600 banconote
- Lettore banconote con ricircolo sino a 23 tagli in 4 posizioni, con cassetta da 1000 banconote e 2 dispense (autocaricanti) ciascuno con 110 banconote
- Supporto cassa automatica a pavimento o muro
- Insegna luminosa
- Sistema di chiusura interno per hopper e cassetta metallica monete con serratura
- Tecnologia RFID

Caratteristiche tecniche

Supporti Dati SKIDATA	Barcode, Magnetico, KeyCard ISO/ISO RFID (versione basic soltanto barcode)
Alimentazione.....	240 VAC / 50 Hz
Absorbimento	min. 600W max. 1200W
Dimensioni Chassis.....	700 x 455 x 1144 (l x p x h)
Altezza con supporto	1599
Temperatura operativa	-25 °C a + 50 °C (ambientale senza esposizione diretta al sole)
Colore	Ral 9007 e Ral 7043
Installazione.....	richiede tettoia di protezione da pioggia

SKIDATA
access unlimited

4.3 TELECAMERE PER LA VIDEOSORVEGLIANZA

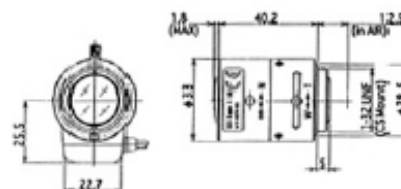
Tamron VOB308DDTA Obiettivo a focale variabile



● Caratteristiche

- Obiettivo asferico per telecamera 1/3"
- Varifocal 3.5-8 mm
- Diaframma f 1.0-360
- Auto Iris DC
- Passo CS

● Dimensioni (mm)



● Specifiche Tecniche

Tipologia costruttiva	Asferica
Lunghezza focale	3-8 mm
Formato	1/3"
Apertura Iris	F1.0 - 360
Regolazione Iris	Automatica Video Drive
Regolazione fuoco	Manuale
Attacco Ottico	CS
Angolo apertura (H x V)	(Grand/Tele) 91°x67°/36°x27°
MOO	0,2 mt
Back focus	8,38 mm (In aria)
Diametro filtro	Assente
Diametro massimo	(Ø33 mm)
Lunghezza	40,2 mm
Peso	38,4 gr

Telecamere Samsung AI altissima risoluzione VSCC-B2037P/B2337P



SPECIFICHE FUNZIONALI

VSCC-B2037P/B2337P sono telecamere AI Day&Night meccanico ad altissima risoluzione (600 linee TV) con tecnologia Ex-View, integrano la nuova funzione intelligente in grado di rilevare automaticamente il movimento di un oggetto all'interno di un'area o in corrispondenza di una linea di passaggio. In ambiente di forte contrasto, aumentano il dettaglio della zona scura, stabilizzano l'immagine. Inoltre è possibile parametrizzarle tramite cavo coassiale.

CARATTERISTICHE

- 1/3" Sony 410K/470K Pixels Ex-View-HAD IT CCD
- Altissima risoluzione: 600 linee TV
- Illuminazione minima di scena: 0,0002Lux (F1.2, 15IRE, Sens-up 512x, colori) / 0,00002Lux (F1.2, 15IRE, Sens-up 512x, BN)
- Funzione Line/Look interna (controllo fase)
- ALC (Video/DC) /ELC
- Funzione Night&Day (meccanico) funzione sens-up (512x)
- Riduzione digitale del rumore adattabile (3D+2D)
- Compensazione della luce (impostazione area)
- Funzione avanzata di motion detection
- Extended Dynamic range (XDR)
- Funzione privacy zone (poligonale)
- Controllo dello shutter con trigger esterno
- DIS (Stabilizzazione digitale dell'immagine)
- CCVC (Controllo via cavo coassiale, controllo: VSCX-RD100)
- Controllo RS-485 e supporto multi-protocollo
- Supporto multi lingue OSD
- Analisi Video Intelligente: riconoscimento oggetti Fissi/Rimossi/passaggi in Area/barriera
- Obiettivo compatibile C/CS
- Alimentazione: VSCC-B2337P: DC12V & AC24V 60Hz(50Hz)
VSCC-B2037P: AC220V (50Hz)

DIMENSIONI (mm)



Telecamere Samsung AI altissima risoluzione VSCC-B2037P/B2337P

SPECIFICHE TECNICHE

Telecamera	Colori/B-N	Colori
Immagine	Dispositivo Pixel	Effettivi
		1/3" Ex-View HAD IT CCD
		752x582
Scansione	Sistema	Interlaccio
	Freq. orizzontale	Modo interno 15,625 Hz
		Modo line-lock 15,625 Hz
	Freq. verticale	Modo interno 50 Hz
		Modo line-lock 50 Hz
Risoluzione	Orizzontale	600 linee TV
Illumin. min. di scena	Colori	Sens-up off 0,12Lux (15IRE), 0,2Lux (30IRE), 0,4Lux (50IRE) @F1.2
		Sens-up 0,0002Lux (15IRE), 0,0005Lux (30IRE), 0,0008Lux (50IRE) @F1.2
	B-N	Sens-up off 0,012Lux (15IRE), 0,02Lux (30IRE), 0,04Lux (50IRE) @F1.2
		Sens-up 0,0002Lux (15IRE), 0,0005Lux (30IRE), 0,0008Lux (50IRE) @F1.2
Funzioni	Num. Privacy Zone	12 (Metodo poligonale)
	Day&Night	Giorno/Notte/AUTO/EXT (ICR)
	Motion detection	Off/On
	D-Zoom	1x ~ 16x (0.1x STEP)
	Velocità Shutter	1/50 ~ 1/10Ksec (OSD/Controllo esterno)
	Sens-up	2x ~ 512x
	BLC	Off/On
	AGC	Off/On
	ELC	Off/On (~ 1/200Ksec)
	Line lock	Off/On (controllo fis)
	Camera ID	Off/On (Max 54es/2 linee)
	Bilanciamento del bianco	ATW1/ATW2/AWC/3200K/5600K
	eXtended dynamic range	Off/Basso/Medio/Alto
	Riduzione digitale del rumore	Off/On
	Stabilizzazione digitale dell'immagine	Off/On
	Video intelligente	Off/On (riconoscimento oggetti: Fissi/Rimossi/ passaggi in Area/barriera)
	PIP	Off/On
	Altre funzioni	Dettagli, inverso (I-IV), positivo/negativo
Uscite video	VBS / DVP-p	VBS / DVP/NAp
Rapporto segnale rumore (dB)		50dB
Lente	Tipo lente, montaggio tipo	Manuale/AI (VIDEO/DC) / CS/C
OSD		Si
Allarme	Uscite	1 ea
Controllo Remoto	CCVC	Si (con VSCX-RD100)
	RS485	Si (mult. protocollo, 8es)
Condizioni ambientali	Temperatura d'esercizio (°C)	-10°C ~ +50°C
	Umidità (%)	Inferiore a 90%
Alimentazione	Alimentazione	VSCC-B2337P: 24VAC ± 10% / 2VDC ± 10% VSCC-B2037P: AC220V ~ 240V (50Hz ± 0.3Hz)
	Indicatori LED	Si
Specifiche fisiche	Dimensioni (WxHxD)	VSCC-B2337P: 64x58x109,2 mm VSCC-B2037P: 64x58x129,2 mm
	Peso	VSCC-B2337P: 305g VSCC-B2037P: 395g
	Colore	Corpo Argento

Telecamera Samsung AI Speed Dome D&N zoom 34x VSCC-C7437P



SPECIFICHE FUNZIONALI

VSCC-C7437P è una telecamera AI Speed Dome Day&Night da esterno con zoom 34x. Grazie all'XDR in ambienti di forte contrasto aumenta il dettaglio della zona scura. Parametrizzazione via cavo coassiale, 12 zone poligonali di privacy zone, zoom digitale 16x ed analisi video intelligente.

CARATTERISTICHE

- 1/4" SONY 410K/470K Pixels Super HAD IT CCD
- Zoom 34x ottico & 16x (0.1step) digitale
- Alta risoluzione: 600 Linee TV
- Illuminazione minima di scena: 0.001 Lux (F1.2 1/5IRE, Sens-up 5.12x, color); 0.0001 Lux (F1.2 1/5IRE, Sens-up 5.12x, B/W)
- Funzione endless Pan 0 ~ 360°, -6 ~ 186° tilt (D-Flip)
- Pan/Tilt velocità min. 0.01°/sec, max 600°/sec
- Preset 512, 4 auto Pan, 3 Pattern
- Funzione Day&Night (ICR), Sens-up 5.12x
- Riduzione digitale del rumore (3D+2D)
- Compensazione della luce (impostazione area)
- Funzione avanzata di motion detection
- eXtended Dynamic Range (XDR)
- Funzione privacy zone (12)
- Stabilizzazione digitale dell'immagine (DIS)
- Scheda time&day per determinare lo svolgimento automatico delle operazioni
- CCVC (Controllo parametrizzazione via cavo coassiale, tramite tastierino VSCX-RD100)
- Controllo RS-485 (Half/Full)/RS-422 (supporto multi protocollo)
- Supporto menu OSD multi lingua
- Analisi video intelligente (riconoscimenti oggetti fissi/mossi)
- 8 ingressi allarme, 3 uscite
- Temperatura d'esercizio: -50°C ~ 50°C

Telecamera Samsung AI Speed Dome D&N zoom 34x VSCC-C7437P

SPECIFICHE TECNICHE

Telecamera	Colori / B-N		
Immagine	Dispositivo	1/4" Super HAD IT CCD	
	Pixel effettivi	768 x 494 (NTSC) / 752 x 582 (PAL)	
Risoluzione	Orizzontale	600 Linee TV (Colori)	
Illuminaz. min. di scena	Colori	Sens-up off	0,6Lux(15IRE), 1,2Lux(30IRE), 2Lux(50IRE)
		Sens up 512x	0,001Lux(15IRE), 0,002Lux(30IRE), 0,004Lux(50IRE)
	Bianco/Nero	Sens-up off	0,06Lux(15IRE), 0,12Lux(30IRE), 0,2Lux(50IRE)
		Sens up 512x	0,001Lux(15IRE), 0,002Lux(30IRE), 0,004Lux(50IRE)
Pan/Tilt	Velocità	Pan manuale	0,01"/sec ~ 180"/sec
		Preset Pan	600"/sec
		Tilt manuale	0,01"/sec ~ 180"/sec
		Preset Tilt	600"/sec
		Panning/Tilting	0° ~ 360° (Endless) / -6° ~ 186°
Numero di AUTOPAN	4		
Numero di PRESET	512		
Numero di PATTERN	3		
Funzioni	Numero di privacy zone		12
	Day&Night		Auto/Day/Night
	Motion Detection		Si, sensibilità livello da 1 ~ 7
	D-Zoom		Si (~ 16x)
	Velocità shutter		1/100 ~ 1/10K sec
	Sens up		Si (2x ~ 512x)
	BLC		Off/On
	AGC		Off/On (Molto basso/basso/Medio/Alto/Molto alto/utente fisso)
	Auto focus		Manuale/Auto/ (pan, tilt, legato allo zoom) / one AF
	Sincronizzazione		Interno/Line lock
	Camera ID		Max 54 caratteri, 2 linee
	XDR (eXtended Dynamic Range)		Off/On (Basso/Medio/Alto)
	DNR (Riduzione Digitale del Rumore)		Off/On (Basso/Medio/Alto/Utente (3D/2D))
	Timer		Esecuzione funzioni su programmazione oraria
	Bilanciamento del bianco		ATW1/ATW2/AWC (Manual)/3200/5600
Uscita video	VBS 1,0Vp-p		
Rapporto segnale/rumore	52 dB		
Optica	Lunghezza focale		3,4 ~ 115,6mm
	Distanza minima dell'oggetto		100cm
	Rapporto zoom		34x ottico (5,44x con 16x zoom digitale)
	Rapporto apertura		F1,65(W)/F3,7(T)
	Angolo di visual.	Tele	1,47°(H) x 1,10°(V)
		Wide	161,22°(H) x 47,16°(V)
	Tipo di lente		DC Auto Iris
Tipo montaggio		A bordo	
OSD	Si		
Alarme	Ingressi/Uscite		
Controllo remoto	8 ingressi / 3 uscite (2 open collector, 1 relè)		
Condizioni ambientali	Temperatura d'esercizio		-50° ~ +50°C
	Umidità d'esercizio		Inferiore a 90%
Alimentazione	24VAC		
Consumo	16W / 47W (con riscaldatore/ventilatore)		
Indicatore LED di alimentazione	Si		
Dimensione	228 (Ø) x 256 (H) mm		
Peso	3,0 Kg		
Colore	Grigio chiaro		

28-05-2010

4.4 Videoregistratori

Videoregistratori Samsung digitali 16 CH VSHR-7160P/7162P



SPECIFICHE FUNZIONALI

VSHR-7160P/7162P sono videoregistratori digitali che comprimono i dati di una telecamera a 16 canali in video MPEG-4, registrano in tempo reale sull'HDD e riproducono il contenuto comprimendo dati e audio a 16 canali con G.723. Supportano anche la connettività di rete, fornendo il monitoraggio a distanza da un PC remoto mediante il trasferimento di video e dati audio.

CARATTERISTICHE

- Compressione standard MPEG-4
- Registrazione Real-time su 16 telecamere: 400ips(PAL) in CIF
- DVD/RW interno
- Registrazione & Trasmissione simultanea: funzione dual-codec
- Software di connessione Net-I
- Supporto POS (iFVSI - pro) (opzione)
- Visualizzazione immagini tramite webbrowser (Live, Search, Setup)
- Uscita principale BNC e (VGA o HDMI), / 1 uscita spot
- Funzione interna RAID 1 (in sviluppo)

DIMENSIONI (mm)



Videoregistratori Samsung digitali 16 CH VSHR-7160P/7162P

SPECIFICHE TECNICHE

Video	Ingresso	Composito	16 Canali
	Uscita	Composita	2 Canali (1 canale Normale, 1 canale S-PT) / 1080P
	VGA		800 x 600 / 1024 x 768 / 1280 x 1024 (60Hz)
Audio	Ingresso		16 Canali (4 RCA, 12 D-sub)
	Uscita		1
Registrazione	Audio CH		16 Canali
	Risoluzione & Frame Rate		NTSC : CIF(352x240):400ps Half D I(704x240):240ps D I(704x480):120ps PAL : CIF(352x288):400ps Half D I(704x288):200ps D I(704x576):100ps
Play Back	Risoluzione & Frame Rate		NTSC : CIF(352x240):400ps Half D I(704x240):240ps D I(704x480):120ps PAL : CIF(352x288):400ps Half D I(704x288):200ps D I(704x576):100ps
Salvataggio	Interno		VSHR-7160P: HDD Max 6 / 3TB(500GB x 6) VSHR-7162P: Con DVD-RW: HDD Max 5 / 2.5TB(500GB x 5)
	Extended I/F		SATA I/F(2 Porte) / I/F(1)Max 4 HDD I/F / Max 4TB I/F(500GB x8)
Network	Interfaccia		LAN 1 porta(10/100/1000 Base-T Ethernet)
	Protocollo		ADSL(PPPoE), DHCP, DNS, NTP
Controllo	RS-485		1 porta
	Mouse		Supporto(USB)
Backup	DVD-RW		VSHR-7162P: DVD RW(-R,+R,-RW,+RW)
	Back formato file		AVI / SEC
Client SW	USB		USB 2.0(3 porte)
	Supporto OS		Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
	Web Viewer		Support Live / Search / Setup
	Remote Viewer		Net4
Alimentazione			AC 100~230V, 50/60Hz / 60W
Consumo			Approssimativamente 70W
Temperatura d'esercizio			0°C ~ 40°C
Umidità relativa			20% ~ 85% RH
Dimensioni			440(W) x 88(H) x 430(D)mm
Peso			7.7 kg

Videoregistratori Samsung digitali 8 CH VSHR-8080P/8082P



SPECIFICHE FUNZIONALI

VSHR-8080P/8082P sono videoregistratori digitali che comprimono i dati di una telecamera a 8 canali in video MPEG-4, registrano in tempo reale su HD e riproducono il contenuto comprimendo dati e audio a 16 canali G.723. Supportano anche la connettività di rete, fornendo il monitoraggio a distanza da un PC remoto mediante il trasferimento di video e dati audio.

CARATTERISTICHE

- Compressione standard MPEG-4
- Risoluzione massima Full DI
- Registrazione RealTime su 8 telecamere 400fps (PAL) in Full DI
- DVD/RW interno
- Registrazione & Trasmissione simultanea: funzione dual-codec
- Software di connessione Net-1
- Supporto POC (IPVSI - pro) (opzione)
- Visualizzazione immagini tramite webbrowser (Live, Search, Setup)
- Uscita principale BNC e (VGA o HDMI), / 2 uscite spot
- Funzione interna RAID 1 (in sviluppo)

DIMENSIONI (mm)



Videoregistratori Samsung digitali 8 CH VSHR-8080P/8082P

SPECIFICHE TECNICHE

Video	Ingresso	Composito	8 Canali
	Uscita	Composita	3 Canali (1 canale Normale, 2 canali SPOT)
	VGA		800 x 600 / 1024 x 768 / 1280 x 1024 (60Hz)
	HDMI		1080P
Audio	Ingresso		8 Canali (4 RCA, 4 D-sub)
	Uscita		1
Registrazione	Audio CH		8 Canali
	Risoluzione & Frame Rate		NTSC : CIF (352x240):240ips Half DI (704x240):240ips DI (704x480):240ips PAL : CIF (352x288):200ips Half DI (704x288):200ips DI (704x576):200ips
Play Back	Risoluzione & Frame Rate		NTSC : CIF (352x240):240ips Half DI (704x240):240ips DI (704x480):120ips PAL : CIF (352x288):200ips Half DI (704x288):200ips DI (704x576):100ips
	Salvataggio	Interno	VSHR-8080P: Con DVD-RW: HDD Max 5 / 2.5TB (500GB x 5) VSHR-8082P: HDD Max 6 / 3TB (500GB x 6)
	Extended I/F		SATA I/F (2 Porte) / I Porte: Max 4 HDD I/F / Max 4TB I/F (500GB x 8)
Network	Interfaccia		LAN 1 porta (10/100/1000 Base-T Ethernet)
	Protocollo		ADSL (PPPoE), DHCP, DNS, NTP
Controllo	RS-485		1 porta
	Mouse		Supporto (USB)
Backup	DVD-RW		VSHR-8082P: DVD RW (-R, +R, RW, +RW)
	Back formato file		AVI / SEC
Client SW	USB		USB 2.0 (3 porte)
	Supporto OS		Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
	Web Viewer		Support Live / Search / Setup
	Remote Viewer		NetI
Alimentazione			AC 100~230V, 50/60Hz / 60W
Consumo			Approssimamente 70W
Temperatura d'esercizio			0°C ~ 40°C
Umidità relativa			20% ~ 85% RH
Dimensioni			440(W) x 88(H) x 430(D)mm
Peso			7.7 kg

06-03-2010

4.5 Monitor a colori

Samsung VSMT-1722P/1922P Monitor a colori



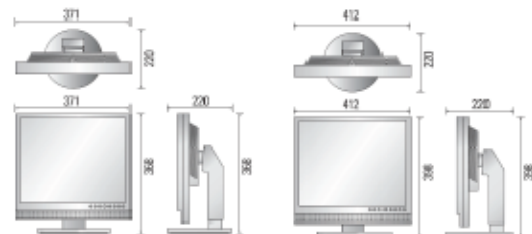
● Specifiche funzionali

Grazie ad una risoluzione di 620 linee TV (PAL) / 600 linee TV (NTSC), VSMT-1722P/1922P offrono una perfetta riproduzione ad alta risoluzione di immagini senza degradazione. Utilizzando la tecnologia DNIe forniscono un'immagine di riproduzione con qualità ottimizzata con colori, contrasto e una risoluzione superiore. Offrono immagini ricche di colore chiaro e cristallino per una confortevole lettura e per ridurre l'affaticamento degli occhi.

● Caratteristiche

- Alta risoluzione 620 linee TV per la versione PAL, 600 linee TV per la versione NTSC
- Qualità dell'immagine superiore DniE
- Elevato rapporto di contrasto 1000:1
- Veloce tempo di risposta 5ms
- Schermo con vetro temprato
- Supporta fino a 1280 x 1024 di risoluzione
- Regolabile in altezza e girevole
- Altoparlante integrato
- Supporto staffa fissaggio a parete vesa (R)

● Dimensioni (mm)



● Specifiche Tecniche

Generale	Schermo pollici	VSMT-1722P- 17" / VSMT-1922P- 19"
	Risoluzione	1280x1024
	Pixel (mm)	0,264x0,294
	Luminosità (cd/m ²)	300
	Contrasto	1000:1
	Tempo di risposta (ms)	5
	Angolo di visuale (H/V)	80°/80°
	Retroilluminazione	4 C.C.T.F. (2 Dual)
	Durata pannello	50.000HR
	Frequenza orizzontale	31,5KHz a 80KHz
	Frequenza verticale	56Hz to 75Hz
	Linee TV	620TVL (600TV linee per versione NTSC)
	Uscita suono (totale)	2W (1W+1W)
	Formato sync	NTSC: 3,5 / PAL: 4,43
Specifiche	Schermo pollici	4-3 / 16-9
	Sotto scansione	SI
	PIP	SI
	PBP	SI
	DNIe	SI
	Lingua	Eng, Fre, Ger, Spa, Ita, Rus, Swe, Por, Kor, Chn, Jpn
Segnali	Ingresso video	2 canali composti (BNC), S-Video, VGA
	Uscita video	2 canali composti (BNC), S-Video, attraverso loop
	Ingresso audio	2 canali stereo (RCA)
	Uscita audio	2 canali stereo (RCA) / attraverso loop
Alimentazione		AC100-240V, 50/60Hz
Consumo		42W
Peso		VSMT-1722P: 5,95Kg / VSMT-1922P: 6,85Kg
Dimensioni (WxHxD) mm		VSMT-1722P: 371x368x220 / VSMT-1922P: 412x368x220