

COMUNE DI NAPOLI
 DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO - SITO UNESCO
 SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTA' STORICA

Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013 Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita Obiettivo operativo 6.2 - Napoli e area metropolitana Grande Progetto *Centro storico di Napoli valorizzazione del sito UNESCO*

COMPLESSO DI "S. LORENZO MAGGIORE" RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettisti:

- Comune di Napoli
 Arch. Ersilia Emilia Nazzaro
 Arch. Luciano Fazi
- Soprintendenza BAPPSAE
 Arch. Paola Bovier
 Geom. Antonio Minerba
 Ass. tecn. Pietro Napolitano
 Soprintendente Arch. Giorgio Cozzolino
- Soprintendenza Polo Museale
 Dott.ssa Anna Chiara Alabiso
 Soprintendente Arch. Fabrizio Vona
- Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Campania
 Direttore Dott. Gregorio Angelini
- Coordinatore per la sicurezza
 Ing. Maurizio Attanasio

Responsabile Unico del Procedimento:
 arch. Giancarlo Ferulano

gruppo di supporto:
 F.T. Massimo Bennisib
 I.T. Brunella Esposito



COMUNE DI NAPOLI

**DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO – SITO UNESCO
SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTÀ STORICA**

**Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013
Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita –
Obiettivo Operativo 6.2 – Napoli e area metropolitana**

**COMPLESSO “S.LORENZO MAGGIORE”
RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE**

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA

GENNAIO 2014

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA

INDICE

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

- A.01 OGGETTO DELL'APPALTO
- A.02 GENERALITA'

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

- B.01 NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- B.02 DATI DI PROGETTO
- B.03 POTENZE INSTALLATE

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

- C.01 QUADRO GENERALE BT
- C.02 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE
- C.03 QUADRI DI DI ZONA
- C.04 DISTRIBUZIONE SECONDARIA
- C.05 CORPI ILLUMINANTI
- C.06 IMPIANTO DI SICUREZZA
- C.07 IMPIANTO DI TERRA
- C.08 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE
- C.09 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TELEFONICO
E TRASMISSIONE DATI
- C.10 IMPIANTO ALLARME INCENDI
- C.11 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TVCC
- C.12 IMPIANTO ALLARME WC HDK
- C.13 GESTIONE DELL' ILLUMINAZIONE
- C.14 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

A.01 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere necessarie a dare completi e funzionanti gli impianti elettrici e speciali dei locali delle aree destinate al Complesso di "San Lorenzo Maggiore" in Napoli, nell'ambito della riqualificazione del Centro storico. La consistenza degli impianti, di cui all'oggetto, è definita dai disegni, dalle descrizioni e dalle specifiche tecniche facenti parte della presente relazione.

Il progetto è stato elaborato secondo le normative vigenti in materia di sicurezza, di igiene del lavoro, di prevenzione incendi e di risparmio energetico.

A.02 GENERALITA'

Gli impianti da realizzarsi sono:

- QUADRO GENERALE BT
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE
- CORPI ILLUMINANTI
- ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- IMPIANTO DI TERRA
- IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI (PREDISPOSIZIONI)
- IMPIANTO ANTINTRUSIONE E PREDISPOSIZIONE TV CC
- IMPIANTO ALLARME INCENDI
- GESTIONE DELL'ILLUMINAZIONE
- IMPIANTI DI ALLARME WC HDK
- PREDISPOSIZIONE IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA EVAC

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

B.01 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti saranno conformi alle vigenti Norme con particolare riferimento a:

- DPR 547 del 27/4/55 e successivi aggiornamenti
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata, fasc. 5025
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo - fasc.1890
- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte 1 regole generali –gennaio 2010.
- CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte 2 Quadri di potenza –gennaio 2010.
- CEI EN 60497-2 Apparecchiature di bassa tensione - fasc.8917 e varianti
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_o/U non superiore a 450/750 V - fasc.1345
- CEI 23-9 Piccoli apparecchi di comando non automatici per tensione nominale fino a 380V destinati ad usi domestici e similari - fasc. 823
- CEI 23-14 Tubi flessibili in PVC e loro accessori - fasc. 297
- CEI EN 60898 Interruttori automatici di sovraccarico per impianti domestici e similari- fasc. 7276 e varianti
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori fasc.335
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari - fasc.532
- CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - fasc.8608-8614
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici e trasmissione dati - fasc. 8874
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario. - fasc. 9959.

- UNI EN 12464-1 Illuminazione di interni con luce artificiale ambienti di lavoro del 07/2011
- CEI 11-25 “Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti”;
- CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”.

B.02 DATI DI PROGETTO

Tensione nominale B.T.	V	400
Sistema di distribuzione B.T.	TT	
Tensione di massima verso terra	V	230
Tensione di massima di contatto per 5s	V	50
Tensione di contatto limite convenzionale	V	50
Caduta di tensione massima nell'impianto	%	4

B.03 POTENZE INSTALLATE COMPLESSO

- Quadro Ammezzato	kW	10,15
- Quadro Primo Piano	kW	35.35
- Quadro Secondo Piano	kW	19,15
- Quadro CDZ	kW	43,84
- Luce e f.m. piano terra	<u>kW</u>	<u>16.40</u>
Totale potenza assorbita Complesso	kW	114.79

I valori di cui sopra comprensivi dei coefficienti di utilizzazione e contemporaneità, portano la potenza assorbita a 94 kW circa. Potenza che sarà fornita dall'Enel in bassa tensione 400/230V+N.

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

C.01 QUADRO ARRIVO ENEL E QUADRO GENERALE B.T.

A valle del contatore Enel sarà installato un quadro stagno con grado di protezione IP55 di dimensioni 575x625x290mm, contenente l'interruttore di protezione della linea in partenza verso il quadro generale BT.

La linea di alimentazione proveniente dal quadro arrivo Enel e quella che collega il quadro generale BT sarà costituita da:

- 1 cavo unipolare per fase da 70 mm², 1 da 35 mm² per il neutro ed 1 da 35 mm² per il PE. I cavi saranno del tipo flessibile in rame isolati in EPR, tipo FG7M1 0.6/1 kV a norme CEI 20-22III, 20-35 e 20-37 , e 20-38.

Il quadro B.T. installato in locale tecnico avrà le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| • tensione nominale di isolamento | 690 V |
| • tensione di esercizio | 400 V |
| • frequenza | 50 Hz |
| • sistema di distribuzione | TT |
| • tensione di prova 1" | 2500 V |
| • corrente simmetrica di c.c. | ≥ 15 kA |
| • corrente limite dinamica | ≥42 kA |

Sbarre principali:

- | | |
|--|---------|
| • Corrente nominale in servizio continuo | 250A |
| • Temperatura media ambiente: | 35° C |
| • Grado di protezione | |
| • esterno: | IP 55 |
| • interno: | IP 20 |
| • Tensione ausiliaria: | 230 Vca |
| • Costruzione secondo CEI: | 17-13/1 |
| • Forma costruttiva | 3 |

Il quadro sarà realizzato in lamiera metallica, per appoggio a pavimento composti da due scomparti con le dimensioni totali di mm 1400x500x2100 (LxPxH).

Ciascun scomparto sarà composto da montanti in lamiera da 20/10, pressopiegata e da lamiere di chiusura da 15/10 mm. Avrà porte incernierate, apribili a cerniera con serratura a chiave unificata.

Gli interruttori derivati avranno le seguenti caratteristiche:

Potere d'interruzione nominale di servizio (CEI 17-5) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta, calcolata sul punto di installazione a 400 V a $\cos\phi_{cc} = 0,5$.

Corrente nominale $I_n \geq I_b$ corrente di impiego.

Corrente di funzionamento I_f pari a:

1,35 I_n per $I_n < 63$ A

1,25 I_n per $I_n > 63$ A

Corrente di funzionamento $I_f \leq 1,45 I_z$ (portata della conduttura).

Energia termica passante per l'interruttore inferiore a quella sopportabile del cavo ($A^2t \leq K^2S^2$). Il quadro sarà verniciato con vernici a spruzzo elettrostatiche in grigio RAL 7030 con spessore dei film di >50 micron. Tutta la carpenteria sarà resistente agli agenti chimici mediante pellicola omogenea di resina epossidica. Il cablaggio dei circuiti di potenza sarà realizzato in bandella flessibile stagnata ricoperta di guaina non propagante l'incendio; quello dei circuiti ausiliari sarà eseguito con conduttori flessibili in rame isolato in PVC, con grado di isolamento 3, antifiamma, tipo N07V-K, posati entro canaline autoestinguenti. I circuiti ausiliari saranno separati dai circuiti di potenza.

Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra, con treccia flessibile giallo/verde da 16 mm², su una sbarra in rame collegata a sua volta all'impianto disperdente. La sezione minima delle sbarre di terra saranno verificate come indicato all'appendice B alla Norma 17-13/1.

Sugli schemi e tabelle allegate sono indicati i tipi di interruttori previsti, le relative tarature dei relè termici e magnetici, le correnti di cto cto calcolate all'inizio e al termine di ciascuna linea, e la corrente di guasto a terra, onde verificare l'idoneità degli interruttori per la protezione contro i contatti indiretti.

E' stato verificato infine che le sezioni utilizzate sono superiori alle sezioni minime protette dai singoli interruttori con le I_{cc} calcolate nel punto di installazione (cioè l'energia termica lasciata passare dagli interruttori è inferiore a quella sopportabile dal cavo).

Rifasamento

E' stato previsto un impianto di rifasamento automatico, pilotato da un regolatore automatico di cos ϕ . Il regolatore sarà inserito in un quadro in lamiera metallica per appoggio a parete; nello stesso quadro troveranno posto oltre al regolatore, l'interruttore automatico tripolare tarato 1,5 I_n , i contattori di inserzione con a monte i fusibili ACR grandezza zero di

calibro pari a $2I_n$, il trasformatore 400V/232V per l'alimentazione del regolatore e delle bobine d'inserzione dei condensatori ed i condensatori.

E' stato previsto un impianto da 50 kVAR a 4 gradini con condensatori da 12,5 kVAR.

C.02 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

Per distribuzione principale si intende l'insieme delle linee in partenza dal quadro generale di BT verso i quadri generali dei vari reparti e/o zone oggetto dell'appalto. La distribuzione sarà realizzata con cavo unipolare o multipolare isolato in gomma G7, sottoguaina di materiale termoplastico M1, di colore verde, non propagante l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22 III, 20-37, 20-38 e 20-35.

I cavi avranno le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale Eo/E	0,6/1	kV
- tensione di esercizio	400	V
- temperatura max di esercizio	90	°C
- temperatura di corto circuito	250	°C
- resistività a 20°C	18,47	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{km}$
- tipo	FG7(O)M1 0.6/1 kV	

I cavi sono stati scelti in base alla corrente nominale di impiego e alle condizioni di posa. La portata letta sulla tabella UNEL 35024/1-97 è stata poi corretta per temperatura ambiente differente da 30° e/o posa con altri cavi vicini. E' stata verificata la caduta di tensione massima al termine di ciascuna linea. Detta caduta è tale da non superare il 4% totale all'ultimo utilizzatore.

I valori di C.D.T. riportati sui disegni sono stati calcolati con la formula:

$$\Delta V_f = I_b \cdot l \cdot [r \cos \phi + x \sin \phi] + \frac{l^2 \cdot (r^2 + x^2)}{2 \cdot V_f}$$

ΔV_f = caduta di tensione del conduttore [V]

V_f = tensione di fase [V]

I_b = corrente di impiego della linea [A]

l = lunghezza della conduttura [m]

r = resistenza specifica del conduttore [Ω/m]

x = reattanza specifica del conduttore [Ω/m]

ϕ = angolo di sfasamento tra la I_b e la tensione di fase

Infine le sezioni dei cavi sono tali da soddisfare la relazione $I^2t < K^2S^2$ dove t è il tempo di intervento della protezione a monte e K è il coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dai conduttori del cavo per corto circuito non superiore a 5 secondi (essendo installazioni di tipo fisso).

I cavi correranno entro tubazioni di PVC a forte spessore poste sottopavimento o sottotraccia.

Le tubazioni avranno diametro o sezione utile maggiore del 40% alla sezione complessiva dei cavi o conduttori in essi transitanti; sia per consentire agevoli sfilaggi, che futuri ampliamenti.

C.03 **QUADRI GENERALE BT DI REPARTO E DI ZONA**

Come già accennato sono previsti, alimentati dal quadro generale BT, 4 quadri di zona e precisamente:

- Quadro Ammezzato
- Quadro primo piano
- Quadro secondo piano
- Quadro CDZ

I quadri avranno le seguenti caratteristiche:

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| - tensione nominale di isolamento: | 690 V |
| - tensione di esercizio: | 400 V |
| - frequenza: | 50 Hz |
| - sistema di distribuzione: | TN-S |
| - tensione di prova 1": | 2500 V |
| - corrente simmetrica di c.c. : | ≥ 15 kA |
| - temperatura media ambiente: | 35° C |
| - grado di protezione | |
| * esterno: | IP 55 |
| * interno: | IP 20 |
| - tensione ausiliaria: | 230 Vca |
| - costruzione secondo: | CEI EN 61439-1 e 2 |
| - Forma costruttiva | 1-2 |

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre. pannelli, o con altro mezzo idoneo ad evitare contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in sbarre di rame bullonate ai codoli di ingresso o in cavo unipolare flessibile antifiamma o con altro sistema idoneo di collegamento.

I collegamenti secondari saranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova 3kV e correranno in canaline plastiche incombustibili separate da quelle per i circuiti ausiliari.

Faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno del tipo "Interruttore di manovra-sezionatore sottocarico"; mentre i derivati saranno di tipo modulare magnetotermici differenziali con $I_d = 0,03A$ o $0,3A$, conformi alle norme CEI 23-3 CEI EN 60898, avranno un potere interruzione I_{cs} non inferiore a 6 kA (a 230V) secondo le CEI EN 60947-2 con curva caratteristica di intervento "C" (magnetico 5 - 10 I_r).

Avranno relè magnetici e termici tali da soddisfare le relazioni:

$$A) I_b \leq I_n \leq I_z \quad e \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

per la verifica delle protezioni contro il sovraccarico dove:

I_b = corrente nominale di impiego

I_n = valore di taratura del termico

I_z = portata della conduttura nelle condizioni di posa

I_f = corrente di funzionamento della protezione

B) $A^2t \leq K^2S^2$ per la protezione contro i corto circuiti dove:

A^2t = *energia termica lasciata passare dall'organo di protezione*

K^2S^2 = *energia termica sopportabile dal cavo per corto circuito non superiore a 5 secondi*

K = *coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dal cavo in virtù dell'isolante (135 per cavi isolati in gomma butilica, 115 per cavi isolati in PVC, 146 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica).*

Le parti metalliche che potranno essere soggette ad andare sotto tensione saranno collegate ad una sbarra di terra, di sezione minima 60mm^2 che percorrerà longitudinalmente il quadro, con corda flessibile stagnata di sezione minima 16mm^2 .

I quadri saranno realizzati come da schemi allegati

I quadri conterranno, inoltre, gli attuatori per la gestione dei circuiti di illuminazione.

C.04 DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Per distribuzione secondaria si intende l'insieme delle linee in partenza dal quadro generale B.T. verso le utenze; nonché gli organi di comando e prese. La distribuzione sarà realizzata con cavo unipolare flessibile senza guaina isolato in elastomero reticolato G9, tipo N07G9-K, non propagante la fiamma a norme CEI 20-35 e non propagante l'incendio a norme CEI 20-22II e 20-37-20-38

I cavi unipolari avranno le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale Eo/E	450/750	V
- tensione di esercizio	400	V
- temperatura max di esercizio	90	°C
- temperatura di corto circuito	250	°C
- resistività a 20°C	18,47	$\Omega \times \text{mm}^2/\text{km}$
- tipo	N07G9-K	

I criteri di scelta ed i calcoli sono quelli indicati ai capitoli precedenti.

I cavi correranno entro tubazioni di PVC a forte spessore poste sottotraccia o sottopavimento.

Le tubazioni avranno diametro o sezione utile maggiore del 40% alla sezione complessiva dei cavi o conduttori in essi transitanti; sia per consentire agevoli sfilaggi, che futuri ampliamenti. Tutte le derivazioni saranno eseguite entro cassette a mezzo idonei morsetti componibili su guida DIN.

Sono stati realizzati circuiti indipendenti per le prese luce, F.M. ed illuminazione.

Il grado di protezione degli impianti sarà IP 40, locali di tipo civile, mentre sarà IP 55 nei locali tecnologici ed in tutti i locali ove espressamente indicato.

I comandi ove presenti, saranno installati in prossimità degli ingressi nei vari ambienti a circa 90 cm dal pavimento. Sono previsti, interruttori o pulsanti. Questi ultimi saranno del tipo programmabile per la gestione dell'illuminazione.

Nei locali WC l'accensione e lo spegnimento dei corpi illuminanti sarà gestita a mezzo sensore di presenza programmabile.

Le prese avranno alveoli arretrati, saranno del tipo ad alveoli allineati o del tipo Unel, come indicato sui grafici ed avranno protezione singola di massima corrente quelle utilizzabili per l'alimentazione di apparecchiature di servizio. Nei WC sono stati previste prese bipasso in prossimità degli specchi sui lavabi.

C.05 CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti adottati sono stati scelti in base ai requisiti minimi dell'illuminazione per i diversi ambienti e attività di lavoro, richiesti dalle norme UNI EN 12464-1 del luglio 2011.

C.05.1 Dati di progetto

Valori Luxometrici

- Sale esposizione (luce ambiente)	150 lux
- Depositi	150 lux
- Uffici o assimilati	500 lux
- Locali tecnici	250 lux
- Atri e corridoi	150 lux
- Archivi	300 lux
- Biblioteca	300 lux
- Sala lettura	500 lux
- Laboratori di informatica	300 lux
- Sala conferenze	500 lux

Uniformità (Em/Emed)

- Uffici o assimilati	0,7
- Sale esposizione	0,7
- Atri e corridoi	0,5
- Sala conferenze	0,7
- Biblioteca	0,7

L'uniformità dell' illuminamento è intesa come rapporto tra il valore minimo e quello medio sulla superficie oggetto del compito visivo. Il rapporto con le superfici laterali non sedi del compito visivo non deve essere inferiore a quanto indicato nella tabella 1 della suddetta norma .

Classe di abbagliamento (UGR) e resa cromatica lampade (Ra)

- Uffici e sala conferenza	19	80
- WC	22	80
- Corridoi e atri	22	80
- Locali tecnici	25	80
- Biblioteca ed assimilati	19	80

La resa cromatica delle lampade di tipo 80 indica un indice di resa del colore >80% e minore del 90%.

Saranno usate lampade definite dal costruttore con tonalità 84 ed 83.

L'abbagliamento massimo previsto nelle singole attività di lavoro sarà inferiore a quanto indicato dal parametro UGR nella tabella 5 della Norma.

C05.2 Tipologia dei principali corpi illuminanti

- **CORTILE**

Plafoniera in IP54 con rifrattore opale 1/24W, per lampade T16, con reattore elettronico, armatura in profilo di lamiera d'acciaio preverniciato in bianco; rifrattore stampato a iniezione in PMMA opale; fattore di manutenzione migliorato dalla protezione elevata IP54. Guarnizione impermeabilizzante per esigenze elevate IP 54; montaggio tramite le rondelle bisellate incluse; vano per cablaggio passante. Apparecchio cablato senza alogeni. Tipo Zumtobel Perluce

- **LOCALI TECNICI**

Apparecchio illuminante stagno IP 65 in poliestere rinforzato con fibra di vetro, autoestinguente classe V2. Con coppa-diffusore in policarbonato autoestinguente. Piastra riflettore in lamiera d'acciaio verniciata bianco ad elevato potere riflettente. Sistema di aggancio piastra-riflettore in acciaio inossidabile. Cablato e rifasato per lampade fluorescenti. Completo di 2 lampade fluorescenti da 36W o 58 W.. Completo altresì di accessori di montaggio e quanto altro necessario al perfetto funzionamento in opera.

- **ARCHIVIO STORICO**

Apparecchio miniaturizzato ad incasso rettangolare a 15 elementi ottici con sorgenti LED - ottiche fisse - apertura medium. Corpo principale con superficie radiante in alluminio pressofuso, con cornice perimetrale di battuta. Ottiche ad alta definizione in termoplastico metallizzato, integrate in posizione arretrata nello schermo antiabbagliamento nero; determina un'emissione ad abbagliamento controllato (UGR < 19). Fornito con gruppo di alimentazione elettronico dimmerabile DALI collegato all'apparecchio. LED bianco warm. Led life time con flusso residuo a 80%(L80): 80000h Ta a 25°C. 31W, 3000°K 2700 lumen, Ra 83. Laser Blade

Proiettore per interni orientabile con adattatore per installazione su binario tensione di rete. Apparecchio realizzato in pressofusione di alluminio. La doppia orientabilità del proiettore permette una rotazione di 360° attorno all'asse verticale e una inclinazione di 90° sul piano orizzontale. Alimentatore elettronico incorporato. L'apparecchio è completo di gruppo

LED ottica flood in tonalità di colore warm white. Led life time con flusso residuo a 80%(L80): 50000h Ta a 25°C. Front Light - proiettore -LED warm white - alimentatore elettronico - ottica flood - 55W 5000 lm

Ledstrip hi-power - strip flessibile- 5m - 72W 24V 14,4W/m LED bianco 3000 K, per illuminazione lineare - con LED monocromatico bianco - realizzato su circuito flessibile bianco rivestito da uno strato in silicone; la protezione in silicone assicura il grado di protezione IP65 alla striscia La strip è sezionabile ad interasse di 100 mm (minimo 6 LED);60 LED/m - angolo di apertura 120° - 72 W totali

- **PERCORSI E SEGRETERIA**

Apparecchio Reflex Easy - Incasso rotondo - D=144 mm H=111 mm - LED 2000 lm warm white con alimentatore elettronico ottica luce generale con luminanza controllata UGR=19. Riflettore metallizzato con vapori di alluminio sottovuoto con strato di protezione antigraffio. Corpo in alluminio pressofuso e sistema di dissipazione passiva. 22W, 2000 lumen Ra=80. Dimmerabile Dali

- **SCUOLA FORMAZIONE ED AULE**

Apparecchio Reflex Easy - Incasso rotondo - D=226 mm H=103 mm - LED 3000 lm warm white con alimentatore elettronico ottica luce generale con luminanza controllata UGR=19. Riflettore metallizzato con vapori di alluminio sottovuoto con strato di protezione antigraffio. Corpo in alluminio pressofuso e sistema di dissipazione passiva. 34W, 3000 lumen Ra=80. Dimmerabile Dali

- **WC**

Apparecchio ad incasso quadrato fisso finalizzato all'utilizzo di sorgente LED 6x1,5W warm white (3100°K) con ottica medium. Incasso con falda costituito da un unico corpo in pressofusione di alluminio. Composto nella parte superiore da un dissipatore termico che favorisce lo smaltimento di calore emesso dalla sorgente luminosa. Ottiche LED con unica lente in materiale termoplastico. sorgente arretrata di 40 mm per ottenere un maggiore comfort visivo. 11,5W, 539 lumen. Deep laser

- **AMMINISTRAZIONE, UFFICI, LABORATORIO INFORMATICA**

Applique da interni ad emissione diretta/indiretta finalizzato all'impiego di lampade fluorescenti compatte TC-L. Ripartizione del flusso luminoso 43% down light, 57% uplight. Vano ottico realizzato con profili laterali in estrusione di alluminio, testate di chiusura in polycarbonato stampato ad iniezione e carter di copertura interno in lamiera di acciaio. Completo di schermo superiore in polycarbonato e 2 lampade TCL 2G11 55W 3000°K, Ra 85. IPLAN IGuzzini.

C.06 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

E' stato previsto un sistema composto da apparecchi per illuminazioni d'emergenza di tipo non permanente (SE) e permanente (SA).

I due tipi si differenziano perché destinati ad intervenire rispettivamente al mancare della tensione (SE) o ad essere sempre accesi per l'indicazione delle uscite di sicurezza e le vie di esodo. Gli apparecchi previsti sono realizzati con tecnologia led gestiti da una centrale che consentirà il controllo degli apparecchi secondo quanto richiesto dalla norma UNI 11222 ed UNI 1838.

C.06.1 Tipologia degli apparecchi

Apparecchio per luce di sicurezza a led da 1.6-3W tipo "Indica DF30M LG SA" 1/3h completa di scheda per gestione da centrale Logica Funzionamento HT, Permanente o emergenza (SA o SE) Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, DIN 4844-1 Grado di protezione IP42 Autonomia 1h, 2h, 3h selezionabile da DIP switch Installazioni parete, controsoffitto, soffitto con tiges, parete bandiera soffitto bandiera, Corpo Telaio in alluminio e staffa in policarbonato RAL 7035 Ottica sistema back light ad elevata efficienza

Gli apparecchi saranno collegati tra loro a mezzo linea bus e saranno gestiti da una centrale per il controllo dell'illuminazione d'emergenza sia per singolo apparecchio che per gruppi predefiniti. La centrale esegue test su gruppi predefiniti o singoli apparecchi; controlla gli errori presenti sull'impianto tramite la visione a scorrimento per singola lampada.

L'illuminamento previsto è superiore ai 2 lux medi negli ambienti e 5 lux sulle uscite.

C.07 IMPIANTO DI TERRA

C.07.1 Proporzionamento lato BT

C.07.1.1 Sistema TT

Sarà previsto un impianto di protezione contro i contatti indiretti per guasti a terra sulla rete BT. Le Norme CEI 64-8/4 prescrivono che tutte le masse protette contro i contatti indiretti devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Ra \times Ia \leq 50 [1]$$

dove:

- Ra = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ω
- Ia = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in ampere

Nel quadro di alimentazione generale sarà previsto un nodo collettore equipotenziale a cui si collegheranno la rete disperdente completa di 4 pozzetti di terra con dispersore in acciaio zincato. Dalla barra di terra del quadro BT si deriveranno i conduttori di protezione della distribuzione secondaria.

Il conduttore di terra sarà costituito da una corda di rame nudo da 50 mm^2 tipo che collega i pozzetti con dispersore.

I conduttori di protezione dei vari circuiti viaggeranno insieme ai conduttori di fase ed avranno sezione pari a quanto esposto sulla tabella 54F delle norme CEI 64-8/5. Cioè

$Sp = Sf$	<i>fino a 16 mm^2</i>
16 mm^2	<i>fino a $Sf = 35 \text{ mm}^2$</i>
$Sp/2$	<i>per $Sf > 35 \text{ mm}^2$</i>

L'impianto interno per la protezione delle varie utenze sarà realizzata come segue:

- a) nel quadro generale BT sarà installato un cavo unipolare di sezione pari al neutro in corda G/V da 35 mm^2 che si attesterà nel quadro posto a valle del contatore ENEL;
- b) per la rete di terra secondaria, e cioè dal quadro generale BT, saranno installati conduttori di sezione pari ai conduttori di fase nelle stesse tubazioni dei circuiti principali.

Alle corde di protezione saranno collegate oltre alle apparecchiature elettriche (prese, corpi illuminanti etc.), tutte le masse metalliche esistenti.

Nella distribuzione secondaria saranno installati interruttori differenziali con $I_{\Delta n} = 0,03 \text{ A}$, in modo da verificare per ciascuno di essi la formula [1].

Tale valore ammetterà, per garantire l'intervento della protezione, una resistenza di terra pari a 1666Ω .

C.07.1.2 Collegamenti equipotenziali

Secondo i dettami delle norme 64-8, tutte le masse e le masse estranee sono previste collegate equipotenzialmente.

I conduttori secondari adottati avranno sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$, mentre i conduttori principali saranno di sezione metà del conduttore di protezione principale con un massimo di 25 mm^2 .

C.07.1.3 Impianto integrativo protezione sovratensioni

L'equipotenzialità sarà realizzata al livello del suolo per mezzo della piastra "nodo equipotenziale", posta nel quadro di smistamento. Nel quadro sarà installato uno scaricatore di tensione trifase per impianti B.T. a 4 poli, con dispositivo di sezionamento integrato, tensione di innesco coordinata con l'isolamento interessato; capacità di scarica $>15\text{kA}$ con onda $8/20 \mu\text{s}$.

C.08 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

C.08.1 Premessa

La presente relazione è relativa al progetto dell'impianto antieffrazione/antintrusione e controllo accessi, a protezione dei locali oggetto del presente appalto. L'impianto antieffrazione/antintrusione ha l'obiettivo di proteggere opportunamente le aree interne e le principali porte d'accesso in modo da rilevare l'intrusione durante gli orari di chiusura.

L'impianto d'allarme previsto, sarà effettuato con riferimento al metodo di calcolo previsto dalle norme CEI 79-3 per la protezione di un insediamento civile e assicurerà un livello di prestazione complessiva pari al I.

Il progetto dell'impianto è conforme alle leggi e norme vigenti, in particolare:

- D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1955 e Legge 626/94;
- Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e relativo Regolamento d'Attuazione (D.P.R. 6/12/1991 n. 447);
- Norme CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. per le apparecchiature" (fasc. 1992);
- Norme CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. per gli impianti antieffrazione e antintrusione" (fasc. 2033).

C.08.2 Descrizione impianto antintrusione

L'impianto prevede la protezione di alcuni locali e degli accessi principali. La protezione sarà realizzata a mezzo sensori magnetici posti sugli infissi delle porte o finestre.

I sensori sono certificati di II livello IMQ, o in alternativa autocertificazione di conformità alla CEI 79/2 a cura del costruttore.

I rivelatori faranno capo ad una centrale del tipo a microprocessore, con possibilità di collegamento diretto d'inseritori remoti.

L'alimentatore a corredo della centrale è equipaggiato con una batteria 12 V in grado di assicurare all'impianto, in base all'art. 3.10.05 delle norme CEI 79-2, un'autonomia di almeno 24 ore.

Gli allarmi saranno segnalati localmente da sirene esterne autoalimentate ed autoprotette, provviste di lampeggiatore e di memoria d'allarme, nonché da sirena interna installata nei pressi della centrale di allarme. La trasmissione a remoto sarà effettuata mediante il combinatore telefonico collegato alla rete telefonica interna del locale. Il combinatore telefonico consentirà di inviare, su linea telefonica commutata, messaggi preregistrati in sintesi vocale su due canali separati.

La rete d'interconnessione dell'impianto sarà realizzata secondo le seguenti specifiche:

- cavi d'interconnessione tra centrale e rivelatori saranno provvisti di guaina di protezione isolati in PVC non propagante l'incendio a Norme CEI 20-22II, con conduttori in rame rosso flessibile, schermatura in alluminio da $2 \times 0.5 + 4 \times 0.22 \text{ mm}^2$, grado 2. Il percorso dei cavi si svilupperà per intero all'interno dei locali protetti ed essi non saranno posati nelle stesse tubazioni o canaline insieme a conduttori estranei all'impianto;
- le scatole di giunzione saranno ad esclusivo servizio dell'impianto.

C.09 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI (CABLAGGIO STRUTTURATO)

E' previsto un impianto di fonia e dati negli ambienti del complesso indicati sui grafici. Sono previsti armadi che saranno collegati alle linee telefoniche e dati esterne ed a centrale telefonica (esclusa dall'appalto).

Restano esclusi anche gli apparati attivi.

Il collegamento per la sarà realizzato con cavo telefonico multicoppie, invece per i dati, la montante principale sarà in fibra ottica multimodale . Le prese del tipo ad incasso ad 8 poli RJ45 categoria 6 saranno collegate ad un permutatore con cavo UTP a 4 coppie entro tubazioni di PVC pesante.

Dall'armadio partiranno cavi UTP cat. 6 con conduttori a 24 AWG (0,51 mm) entro tubazioni di PVC che si collegheranno alle postazioni di lavoro.

Ogni punto di postazione di lavoro sarà composto da cassetta 503 da incasso in PVC, un supporto in resina, 2 prese RJ45 cat. 6 ad incisione di isolante tipo 110, serie Light, placca in tecnopolimero di colore a scelta della D.L..

C.10 IMPIANTO RILEVAZIONE E ALLARME INCENDI

C.10.1 Premessa

La presente relazione è relativa al progetto dell'impianto antincendio a protezione dei locali del Complesso.

L'impianto deve soddisfare l'esigenza di segnalare e rivelare un incendio nel minore tempo possibile. Il progetto dell'impianto è conforme alle leggi e norme vigenti, in particolare:

- Norme UNI 9795 dell'ottobre 2013 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.(ultima edizione).
- Norme UNI EN 54 parti 1/2/3/4/5/6/7/8/9 componentistica
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (ultima edizione);
- Norme CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- Norme 46/90 e relativo Regolamento d'attuazione (D.P.R. 6/12/91 n.447)

C.10.2 Descrizione impianto

Come detto in premessa è previsto l'installazione di un impianto antincendio in grado di segnalare nel minor tempo possibile la presenza di un focolaio di incendio. L'impianto sarà dotato di rilevatori automatici d'incendio e come prescrive la norma anche di segnalazione fissa manuale, permettendo così che la segnalazione di un incendio possa essere effettuata anche dall'uomo.

In ogni caso, il segnale d'incendio, automatico o manuale, è trasmesso e visualizzato da una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e/o luminoso è previsto anche nell'ambiente interessato dall'incendio. Così facendo si favorirà un tempestivo esodo delle persone e si potranno attivare i sistemi di protezione contro l'incendio.

Come previsto dalla norma UNI 9795 l'area sorvegliata è stata suddivisa in zone, in modo che a fronte di una segnalazione di allarme, sia possibile localizzarne rapidamente e senza incertezze la provenienza, per un tempestivo intervento umano.

I rivelatori utilizzati nel progetto sono conformi alla UNI EN 54 parti 1/2/3/4/5/6/7/8/9. L'installazione, di quest'ultimi, verrà effettuata in modo che l'incendio venga rilevato fin dal

suo stadio iniziale. La determinazione del numero dei rivelatori e della loro disposizioni è stata effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rilevatore;
- superficie ed altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura;
- condizionamento e/o aerazione dei locali.

Alla luce di quanto su esposto la scelta del rilevatore è ricaduta su quello **puntiforme di fumo** basato su tecnologia di tipo fotottico a diffusione per gli ambienti. La loro distribuzione, distanza dal soffitto (o copertura) è stata effettuata rispettando i prospetti riportati nella norma UNI EN 9795. Nelle zone e/o sale di grande estensione, sono stati utilizzati rivelatori lineari a riflessione.

La centrale utilizzata per tale impianto secondo la norma UNI 9795 soddisfa le seguenti funzioni obbligatorie:

- ricevere e interpretare simultaneamente, attivando allarmi, tutti i segnali provenienti dai rivelatori e dai pulsanti;
- visualizzare segnali di allarme e di stato di funzionamento;
- emettere un segnale acustico di allarme percepibile almeno nelle immediate vicinanze e generato da una sirena interna;
- la centralina dovrà emettere una segnalazione guasto e gli allarmi devono essere ripetuti in posti presidiati;
- in caso di mancanza di tensione in rete, l'alimentazione deve essere assicurata automaticamente con una sorgente ausiliaria.

Per alimentazione il sistema sarà dotato di gruppo di alimentazione costituito da 2 sorgenti di alimentazione:

- alimentazione primaria derivata da rete pubblica, con linea dedicata;
- alimentazione di riserva costituita da batterie con intervento entro 15 sec.

L'alimentazione di riserva dovrà assicurare un'autonomia di almeno 72h; tale autonomia potrà essere ridotta se gli allarmi sono trasmessi ad una o più stazioni riceventi, oppure sia in atto un contratto di manutenzione e assistenza.

In ogni caso l'alimentazione assicurerà il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme per almeno 30 min.

Per quanto concerne le segnalazioni manuali esse verranno installate in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m. Esse

saranno protetti contro l'azionamento accidentale, inoltre in corrispondenza di ciascun punto di segnalazione saranno riportati in modo chiaro e leggibile le istruzioni per l'uso. Tale impianto inoltre sarà dotato negli accessi principali di pannelli luminosi.

I rivelatori ed i pulsanti saranno collegati alla centrale con cavo per impianti di allarme incendi, in grado di sopportare sforzi meccanici medi twistato con schermo metallico e filo drenaggio, senza alogeni, resistente al fuoco per almeno 30 min, come previsto dalla normativa EN50200 PH30 a bassa emissione di fumi. Sezione $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$, tipo FTG10OHM1.

C.11 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO TVcc

Ad integrazione dell'impianto antintrusione e controllo, è stato previsto un impianto televisivo a circuito chiuso a protezione dei locali oggetto dell'appalto. L'impianto previsto, sarà realizzato, con riferimento alle norme CEI 79-3, per la protezione di un insediamento industriale.

Il progetto dell'impianto è conforme alle leggi e norme vigenti, in particolare:

- D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1955 e Legge 626/94;
- Legge n. 46 del 5 marzo 1990 e relativo Regolamento d'Attuazione (D.P.R. 6/12/1991 n. 447);
- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (ultima edizione);
- Norme CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. per le apparecchiature;
- Norme CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. per gli impianti antieffrazione e antintrusione .

C.11.1 Descrizione

Gli intenti che si vogliono raggiungere nella realizzazione di tale impianto si possono così sintetizzare:

- a) Proteggere opportunamente le aree interne, in modo da riprendere e registrare, durante gli orari di chiusura, tutte le eventuali presenze all'interno del locale.
- b) Visualizzare durante le attività i movimenti dei visitatori al fine di individuare e/o prevenire eventuali comportamenti scorretti.
- c) Consentire al personale addetto alla sicurezza di controllare il filmato per la individuazione di eventuali atti criminosi.

Per soddisfare i precedenti requisiti operativi e tenuto conto dell'esigenze del cliente si è proceduto ad analizzare i seguenti punti:

- la zona e gli oggetti che necessitano della sorveglianza;
- il numero di telecamere e la loro posizione;
- l'illuminazione esistente;
- l'alimentazione elettrica;
- manutenzione;

Alla luce di quanto su esposto si è deciso per l'utilizzo di telecamere CCD a colori, sensore 1/3" matrice 512x582 elementi, risoluzione orizzontale 330 linee, autoiris, standard TV CCIR-PAL, alimentazione 220 V-50 Hz, attacco a vite passo C per fissaggio obiettivo, equipaggiato con obiettivo automatico a focale variabile (3,6 – 79.2 mm) autoiris (compensazione automatica della luce), distribuite nelle zone da controllare.

Il posto di controllo, sarà inoltre dotato di videoregistratore digitale con HD, espandibile, che permetterà di registrare le immagini trasmesse dalle telecamere in modalità continua o su allarme esterno programmabile o tramite programmazione in fasce orarie prestabilite (8 step programmabili per telecamera).

I segnali video e le alimentazioni saranno trasportati su cavo precomposto CX42 2x0.5+2x0.25 mm².

Nel presente appalto sono escluse le telecamere con accessori e relativa centrale, mentre sono incluse tutte le predisposizioni con rete cavi.

C.12 IMPIANTO ALLARME WC HDK

Nei wc handicappati è previsto un impianto di segnalazione di allarme, costituito da pulsante a tirante, lampada fuori porta di allarme, lampada di tranquillizzazione interna con jack di annullamento e relè di attuazione. Completo di rete di collegamento in conduttori flessibili N07V-K entro tubazioni di PVC flessibile. Completo altresì di alimentazione a bassa tensione e tutto quanto necessario al riporto della segnalazione acustico luminosa in un posto presidiato completo di postazione centralizzata per ricezione allarme con scatola da incasso, telaio, placca, lampada rossa, ronzatore, relè serie e pulsante di tacitazione.

C.13 GESTIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Nell'edificio in oggetto è stato previsto un sistema di automazione in grado di offrire soluzioni avanzate relative a comfort sicurezza, comunicazione e controllo.

Caratteristica comune di tutti i dispositivi è l'utilizzo della medesima tecnologia impiantistica basata sul bus digitale, che permette di creare una sinergia tra i vari componenti del sistema secondo le scelte e le esigenze dell'utente.

La modularità installativa e l'integrazione funzionale dei diversi dispositivi garantisce inoltre un'elevata flessibilità che permette di modificare ed ampliare le funzioni secondo eventuali nuove esigenze.

Per realizzare un impianto caratterizzato da elevata flessibilità, facilmente espandibile in funzione delle diverse esigenze, è stato previsto un sistema automazione. Il mezzo di trasmissione del bus SCS è costituito da un doppino intrecciato che provvede contemporaneamente all'alimentazione e allo scambio delle informazioni tra i vari dispositivi connessi in parallelo. Ovviamente ciascun dispositivo del sistema deve essere opportunamente programmato assegnando il rispettivo identificativo e la modalità di funzionamento, cioè occorre configurare i dispositivi.

Nel sistema automazione i dispositivi attuatori che pilotano il carico devono essere connessi oltre che alla linea BUS anche alla linea di potenza (230Va.c.) mentre i comandi unicamente al BUS. Nei quadri di zona sono stati previsti "attuatori" modulari su guida DIN in grado di inserire/disinserire le lampade a seconda della configurazione prevista. Questa soluzione permette di portare nei punti di comando unicamente il BUS ottenendo la massima flessibilità e riducendo il livello di emissioni elettromagnetiche.

Il sistema automazione è gestibile tramite un modulo scenari ed un Video touch screen. Il modulo scenari permette di memorizzare fino a 16 scenari comprensivi di comandi automazione attivabili tramite comandi scenari in grado di richiamare 4 scenari ciascuno. Premendo un unico pulsante sarà possibile per esempio accendere la luce, accendere TV o diffusione sonora.

Per controllare l'impianto da remoto si accede all'impianto tramite internet all'indirizzo IP fisso della linea dedicata al sistema di controllo. Il Web Server previsto permette di effettuare le seguenti operazioni:

- supervisione e/o comando dell'impianto Automazione.
- visualizzazione delle immagini provenienti da telecamere.

L'applicativo MHVISUAL permette, attraverso un'interfaccia grafica facilmente personalizzabile, di comandare e controllare i dispositivi del sistema. Il programma permette, infatti, di creare una rappresentazione grafica dell'impianto da controllare nel quale i dispositivi reali sono rappresentati con l'ausilio d'icona predefinite e in ogni modo personalizzabili.

Tutti i circuiti gestibili dal sistema sono controllati da contattore e da attuatore dimmerabile.

C.14 PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA

E' stato previsto un impianto di diffusione sonora per messaggi e per diffusione di musica.

L'impianto sarà costituito da una centrale installata in armadio Rack 19", completa di :

- Amplificatori di potenza
- Sinto –lettori di DVD
- Booster
- Stazioni di chiamata tipo Plena con selezione di 6 zone.
- Alimentatori e microfoni

L'impianto sarà corredato di diffusori da parete e/o da incasso da 6 o 10W, completi in alcuni casi di selettore di comando e regolazione.

Il sistema EVAC, sarà alimentato con cavi flessibili multipolari FTG10(O)M1 0.6/1 kV RF31-22, resistente al fuoco per 3 ore, da 2x2.5 e 2x4 mm² a norme CEI 20-45.

Nel presente appalto sono esclusi i diffusori con accessori e relativa centrale, mentre sono incluse tutte le predisposizioni con rete cavi.