



COMUNE DI RAVELLO

Provincia di Salerno

RESTAURO CONSERVATIVO CON RISTRUTTURAZIONE

ARCHITETTONICA DI "VILLA EPISCOPIO"

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO



7. IMPIANTI

OGGETTO:

CLIMATIZZAZIONE

Relazione tecnica impianto termico

Elaborato:

N° : 176

R.IRE.09

Scala:

-

Committente: Regione Campania

Data:

Ottobre 2016

Responsabile Unico del Procedimento:
Dott. Giuseppe d'Errico

Aggiornamento:

Direttore dei lavori:
Arch. Francesco D'Agostino

Revisione:

REV.01

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:
Arch. Francesco D'Agostino

File :

Relazione termico.doc



P.T.I. - Progetti Territoriali Integrati S.p.A.
Società Generale di Ingegneria, Consulenza e Formazione
Via Medina, 5 - 80133 Napoli - info@ptitalia.it - www.ptitalia.it
Legale rappresentante: Arch. Carmen De Luca



Responsabile della progettazione
Ing. Arch. Maurizio Di Stefano

1.0 SCOPO.

Lo scopo del progetto è la realizzazione degli interventi tecnologici previsti nel presente progetto definitivo mirati alla installazione di un impianto di condizionamento-riscaldamento a servizio dell' edificio Villa Episcopio - Ravello.

2.0 IL CONTESTO EDILIZIO DI INTERVENTO.

Il contesto edilizio esistente oggetto dell'intervento per la realizzazione dello scopo progettuale è costituito da un edificio della volumetria complessiva di circa 4.503 metri cubi per una superficie di circa 1.213. mq coperti, costituito da nove livelli.

La struttura portante dell'edificio è del tipo misto con struttura in muratura e solai piani laterocementizi, mentre le tompagnature sono in muratura in pietrame con intonaco esterno ed interno.

3.0 IL PROGETTO.

Il progetto comprende la realizzazione degli impianti termofrigoriferi per la produzione e distribuzione dei fluidi di scambio termico per la climatizzazione, il raffrescamento estivo ed riscaldamento invernale degli ambienti posti ai vari livelli, destinati prevalentemente a uffici, , sale riunioni, appartamenti, sale lettrura, aule, spazi distributivi, corridoi ecc. E' compresa anche la realizzazione di tutte le reti frigorifere, elettriche e scarico della condensa.

4.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.

4.1.0. GENERALITÀ.

Le scelte progettuali attuate sono state finalizzate a soddisfare le esigenze già illustrate, tenendo conto delle normative vigenti per quanto applicabili ma inserendo le scelte in un contesto tale da salvaguardare nel migliore dei modi le caratteristiche peculiari della costruzione, in special modo quelle architettoniche che, data la natura storica della struttura monumentale, sono di enorme rilievo. In tale contesto la presente relazione dopo aver illustrato i criteri di progettazione adottati nel prosieguo si propone principalmente di descrivere gli impianti da realizzare nell'edificio con i limiti e le estensioni di cui si argomenta nel seguito della stessa.

4.1.1 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Scelta del sistema

Dopo una attenta analisi dei sistemi termo frigoriferi ipotizzabili per la climatizzazione dell'Edificio la scelta è stata quella di adottare un sistema Multi Split a VOLUME REFRIGERANTE VARIABILE articolato su più impianti indipendenti per le singole zone oggetto dell'intervento. Le considerazioni che evidenziano i vantaggi dell'utilizzazione dell'impianto multisplit (VRF) rispetto ad un impianto centralizzato idronico di tipo tradizionale

1. Il sistema consente l'impiego di unità di trattamento interne e di macchine termo frigorifere esterne ubicate in centrale termica alla quota – 19.10 di dimensioni notevolmente inferiori rispetto ad un sistema tradizionale idronico ad acqua.
2. La soluzione VRF garantisce una flessibilità di gestione in un complesso così articolato con ricadute positive oltre che dal punto di vista economico anche dal punto di vista della vita residua delle apparecchiature; è evidente che in un impianto così frazionato la possibilità di disattivare intere sezioni d'impianto è più semplice che in un impianto centralizzato e quindi si ha, a pari condizioni di comfort necessario, un utilizzo minore delle apparecchiature.
3. Il costo di gestione per la maggiore efficienza del sistema e la minore manutenzione occorrente risulta inferiore nella soluzione innovativa rispetto a quella tradizionale ad acqua..
4. Per la sua flessibilità la soluzione garantisce nel periodo di costruzione dell'impianto la possibilità di lavorare in sezioni ben precise del complesso d'edificio con una semplicità di realizzazione elevata e di poter utilizzare gli ambienti subito dopo effettuata l'installazione, senza la necessità di aspettare il completamento dell'intero impianto o comunque di una parte consistente di esso con le verifiche ed il collaudo relativo.
5. Garantisce un maggior rispetto del cronoprogramma delle fasi attuative di approvazione, esecuzione e collaudo.
6. La soluzione con VRF garantisce una migliore regolazione dell'impianto al variare delle condizioni climatiche esterne e delle condizioni all'interno degli ambienti.

Centrale termo frigorifera.

La centrale termo frigorifera del tipo termodinamico a pompa di calore ad ALTA EFFICIENZA con sistema a VOLUME DI REFRIGERANTE VARABILE tipo VRF posta in centrale termo frigorifera. La centrale sarà articolata su n° 8 unità motocondensanti a pompa di calore reversibile del tipo ad altissima efficienza a flusso verticale con aspirazione posteriore e scarico verticale, del tipo modulare per installazione affiancato in batteria, così ubicate, identificate e suddivise :

SISTEMA 1 – QUOTE -19.10 / - 12.35 / -9.11					
n° 1	UMC 1	HP 14	KWf 40	EER 3.64	KWt 45.0 COP 4,10

SISTEMA 2 – QUOTE – 6.47 / - 3.87					
n° 1	UMC 2	HP 38	KWf 109	EER 3.83	KWt 118 COP 3.99

SISTEMA 3 – QUOTE 0.00 / +2.80					
n° 1	UMC 3	HP 26	KWf 73.0	EER 3.7	KWt 82.5 COP 4,06

SISTEMA 4 – BIGLIETTERIA E SCALA QUOTE 0.00 / + 2.80 / + 5.85					
n° 1	UMC 4	HP 6	KWf 15.5	EER 4.44	KWt 18.0 COP 4.74

SISTEMA 5 – FORESTERIA QUOTA + 5.85					
n° 1	UMC 5	HP 4	KWf 12.5	EER 3.75	KWt 12.5 COP 4,19

SISTEMA 6 – APPARTAMENTO “A”					
n° 1	UMC 6	HP 4	KWf 12.5	EER 3.75	KWt 12.5 COP 4,19

SISTEMA 7 – APPARTAMENTO “B”					
n° 1	UMC 7	HP 4	KWf 12.5	EER 3.75	KWt 12.5 COP 4,19

BOX ED UFFICIO VIGILI URBANI					
n° 1	DUAL		KWf 5.6	EER 3,75	KWt 6.5 COP 4,19

Le unità saranno installate su supporti completi di dispositivi antisismici (Snubber) ed appoggiati a strutture di sostegno in acciaio inox del tipo prefabbricato HILTI o equivalente per l'ancoraggio e la ripartizione insonorizzata mediante adeguati dispositivi ed apparecchi isolatori ed antivibranti dei carichi statici e dinamici che in funzione delle diverse situazioni saranno ancorate alle pareti in muratura e/o a pavimento su appositi basamenti in calcestruzzo in corrispondenza di travi. Le macchine saranno corredate degli accessori elettromeccanici e di sistemi elettronici di comando, controllo e sicurezza del tipo a microprocessore per il funzionamento in cascata dei compressori. Completano la centrale frigorifera le reti di tubazioni in rame trafilato in verghe per le linee frigorifere, le verniciature di finitura a ciclo epossidico

delle parti metalliche zincate, gli isolamenti termici delle tubazioni e delle apparecchiature nel rispetto della normativa vigente in materia di contenimento dei consumi energetici e della prevenzione incendi mediante coppelle in materiale elastomerico espanso tipo Armaflex protette con rivestimenti finali in lamierino di alluminio oppure alloggiate in canaline di alluminio. Sono previsti inoltre, nel progetto degli impianti elettrici, i quadri elettrici di comando e controllo delle apparecchiature elettromeccaniche e di regolazione, gli impianti elettrici di alimentazione e messa a terra delle apparecchiature elettriche e delle masse metalliche, i sistemi di regolazione automatica, di controllo con relative apparecchiature e linee elettriche di collegamento al sistema di supervisione. A partire dalla centrale verranno realizzate reti tubazioni indipendenti di distribuzione dei fluidi termofrigoriferi di mandata e ritorno e le linee elettriche di comando e controllo per ognuno dei dodici circuiti di zona in cui è stato suddiviso l'impianto.

Rete di distribuzione fluidi termofrigoriferi.

La rete di distribuzione fluidi termofrigoriferi prodotta dalle anzidette pompe di calore poste in centrale termica, sarà articolata su n° 8 reti suddivise per zone di pertinenza costituite da circuiti di tubazioni principali in rame per linea frigorifera gas e linea frigorifera liquido, affiancate dalle linee elettriche di regolazione e controllo e dei relativi cavidotti, avente inizio dalle singole sedici unità UMC fino alle unità interne di trattamento aria poste nei singoli ambienti.

Le reti di distribuzione principali e secondarie saranno del tipo a linea continua con giunti ad Y tipo "Refnet" o equivalente; le tubazioni saranno posate a vista e/o nei controsoffitti,. Le tubazioni impiegate saranno in rame generalmente del tipo normalizzato UNI EN 12735/1-2. Le tubazioni saranno rivestite e coibentate. Gli spessori degli isolanti saranno conformi alla normativa vigente in materia di isolamento termico nonché alle Direttive Europee n°2037 e n°2038, al D.M. Ministero dell'Ambiente del 03.10.2007 ed alla legge n°35 del 17.02.2002.

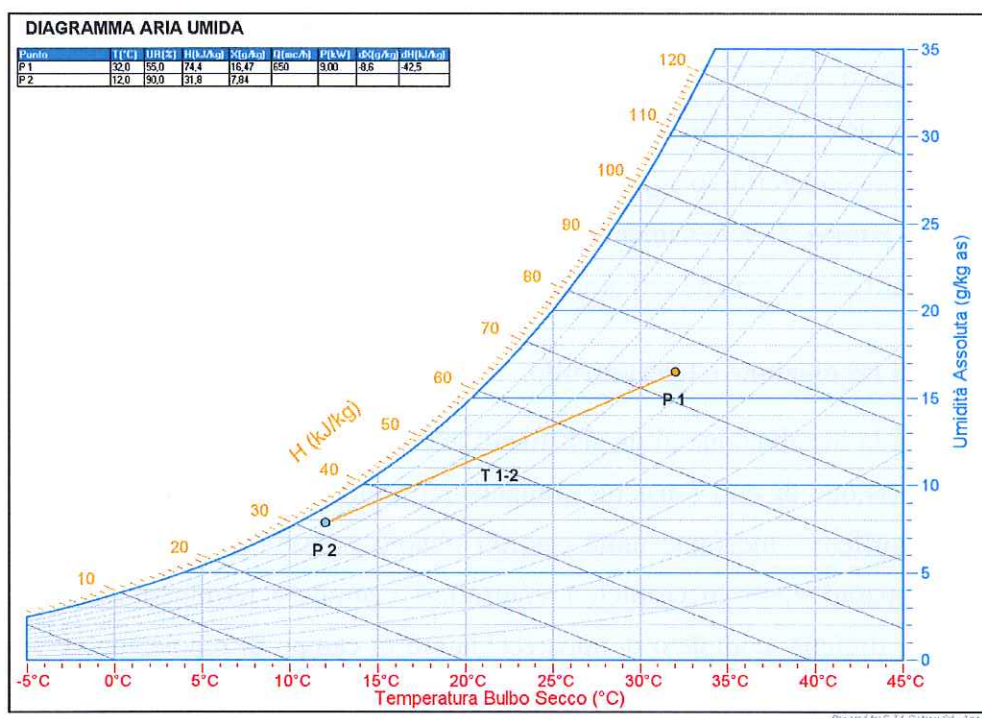
La esecuzione delle installazioni degli impianti in argomento sarà conforme alle regole tecniche delle norme UNI-EN 378-1-2-3 *Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali : Parte 1 - Requisiti di base, definizioni,*

classificazione e criteri di selezione; Parte 2 - Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione; Parte 3 - Installazione in sito e protezione delle persone.

Tutte le lavorazioni relative alle linee frigorifere oltre che alla normativa tecnica vigente dovranno essere eseguite in conformità alle specifiche tecniche del Costruttore del sistema VRF al fine di garantire al Committente la garanzia minima di 12 mesi. Il calcolo delle tubazioni di distribuzione dei gas frigoriferi è stato redatto mediante software di calcolo proprietario fornito dalla casa costruttrice del sistema.

Le tubazioni di scarico della condensa saranno in materiale plastico (PVC, PEAD, PP) del tipo corrugato antischiacciamento o liscio rigido, secondo le diverse situazioni indicate nei documenti contrattuali, alloggiare in generale unitamente alle tubazioni in rame delle linee frigorifere ed al cavo elettrico di controllo in canaline in PVC rigido antiurto e con ritardante di combustione, stabilizzato contro le radiazioni UV, di colore bianco RAL 9001 garanzia 5 anni minimo; per brevi tratti di derivazione dove sono impiegabili tubazioni di scarico della condensa corrugate potranno essere autorizzate dalla D.L. l'utilizzo di canaline in polietilene a bassa densità del tipo flessibile.

E' stata calcolata la produzione max di condensa per una unità interna da 4.5 kw frig. con portata di aria trattata di ca 650 mc/h, per tale apparecchi considerata una temperatura di ingresso (temperatura ambiente max ad impianto spento) pari a 32 °C con 55 % U.R. ed una temperatura di mandata di 12 ° con 90 % U.R. (minima temperatura di mandata ad apparecchio acceso) si avrà una produzione di condensa pari a 6.7 lt/h. (fig. 1), per ciascuna zona impiantistica sarà realizzata una rete di scarico condensa, la produzione di condensa riferita alla zona a maggiore carico termico (sistema 2) è calcolata in ca 0.15 mc/h pertanto la montante principale avrà diametro minimo DN 40.



Le reti di scarico della condensa avranno generalmente dove possibile con deflusso a gravità fino alla più vicina colonna pluviale o di scarico acque bianche esistente o di nuova realizzazione; dove il deflusso a gravità non è possibile, per ostacoli di natura architettonica o per inadeguatezza delle pendenze, saranno utilizzate pompe di sollevamento della condensa scaricata da una più unità di trattamento secondo le diverse situazioni; le pompe saranno particolarmente silenziose con rumorosità inferiore a 30 dB-A, complete di dispositivi elettrici e meccanici di comando, regolazione ed allarme antiallagamento; dove necessario le pompe saranno del tipo packaged attrezzate con serbatoio di accumulo in materiale plastico ABS fino a litri 2 complete di cassette di alloggio in materiale plastico con sportello di accesso ed ispezione.

Unità di trattamento aria interne.

Per tutti i locali climatizzati ai vari piani saranno installate unità di trattamento interne del tipo speciale per sistema a *VOLUME REFRIGERANTE VARIABILE*.

Le unità di trattamento interne sono del tipo per installazione in alto a parete ad una altezza variabile da 2,5 a circa 3.2 metri; per alcune zone controsoffittate come ad esempio BAR ed INFO POINT saranno impiegati unità del tipo a cassetta a 4 vie installate in controsoffitto con diffusore integrato a lancio regolabile mediante diffusore oscillante verticalmente mediante regolazione a scelta dell'utente. Le unità a cassetta sono complete di pompe di sollevamento della condensa.

Negli ambienti di maggior prestigio architettonico saranno installate unità interne del tipo da incasso a parete che saranno mascherate da apposito pannello di mascheramento. Lo scarico della condensa per le unità a parete e per quelle a pavimento saranno generalmente con deflusso a gravità a meno di alcune situazioni nelle quali è necessario impiegare pompe di sollevamento tipo *minipum* per il singolo apparecchio oppure del tipo standard con eventuale serbatoio per gruppi di unità.

Sistema di regolazione e telecontrollo.

E' prevista la installazione di un sistema di telecontrollo per il comando, la regolazione e la supervisione di tutti i sistemi impiantistici termici – macchine ed apparecchiature termo frigorifere - mediante unità centrali remote e terminali nei singoli locali e dei relativi apparati elettromeccanici. I controllori centrali e terminali saranno del tipo elettronico digitale, completo di apparecchiature in campo di regolazione e controllo e relative linee elettriche. Il sistema provvederà al controllo, alla regolazione della temperatura, all'accensione e spegnimento energeticamente ottimizzato di tutte le apparecchiature e sistemi di regolazione della centrale termo frigorifere suddivisa su sedici UMC e di tutte le unità interne di trattamento posti direttamente negli ambienti climatizzati.

Il sistema di controllo centrale sarà corredato di apparecchiature di telecontrollo ed interfaccia dei sottostimi di comando, controllo stati ed allarmi delle singole unità motocondensanti esterne ed unità trattamento interne. I controllori terminali saranno del tipo a “*filo comando*” o del tipo a “*telecomando*”.

Logica del sistema di supervisione.

Ciascuna unità interna dotata di proprio comando a seconda della destinazione finale di tipo a filocomando o telecomando secondo la tipologia di apparecchio e sua collocazione. Potrà essere localmente gestita dall'utente, oppure gestita (ad esempio inibita) attraverso centralizzatore locale e generale.

Le unità interne potranno essere controllate a gruppi (ad esempio 1 gruppo per ogni circuito frigorifero) attraverso l'ausilio di centralizzatore di tipo *Touch-screen* o equivalente con display da 5” a colori ad alta risoluzione, che potranno essere montato o a parete, o ad incasso, o all'interno di un quadro elettrico.

Tale centralizzatore permette il caricamento all'interno dello stesso le planimetrie grafiche dei locali e il posizionamento delle corrispondenti icone delle unità interne per i singoli locali, il centralizzatore è totalmente accessibile (accesso protetto con password)

sia in locale che su reti LAN/WAN dedicate o aziendali esistenti. Detto centralizzatore risulta espandibile attraverso i moduli di espansione sino a 150 unità interne.

Aria primaria

Si è provveduto a verificare il rapporto aeroilluminante degli ambienti fruibili dal pubblico e dai lavoratori, che risulta verificato per tutti gli ambienti :

	DESTINAZIONE	SUPERFICIE UTILI	MISURE FINESTRE				SUP. FINESTRE	TOTALE SUP. FINESTRE (Sf)	RAPPORTO 1/8 (K)	Sf > K	VERIF
2	INFO POINT	10,47	B =	1,00	H =	2,20	2,20	2,20	1,31	SI	SI
3	BAR	14,23	B =	1,10	H =	2,20	2,42	2,42	1,78	SI	SI
4	BOX VIGILI	15,00	B =	1,00	H =	2,00	2,00	2,00	1,88	SI	SI
4	UFFICIO VIGILI	12,35	B =	1,20	H =	2,20	2,64	2,64	1,54	SI	SI
4	CAFFE LETTER.	62,40	B =	4,00	H =	2,20	8,80	8,80	7,80	SI	SI
5	SALA LETTURA	50,72	B =	1,90	H =	3,50	6,65	6,65	6,34	SI	SI
6	UFFICIO	33,78	B =	1,80	H =	2,50	4,50	4,50	4,22	SI	SI
6	UFFICIO	33,72	B =	1,80	H =	2,50	4,50	4,50	4,22	SI	SI
6	SALA LETTURA	49,14	B =	5,00	H =	2,50	12,50	12,50	6,14	SI	SI
5	SALA LETTURA	50,72	B =	2,00	H =	3,50	7,00	7,00	6,34	SI	SI
5	AULA A	37,24	B =	2,40	H =	3,50	8,40	8,40	4,66	SI	SI
5	SALA POLIVAL.	72,32	B =	6,40	H =	2,80	17,92	17,92	9,04	SI	SI
5	UFFICIO	24,60	B =	2,10	H =	3,00	6,30	6,30	3,08	SI	SI
5	ATRIO	26,30	B =	1,33	H =	4,00	5,32	5,32	3,29	SI	SI
5	DISIMPEGNO	22,65	B =	1,23	H =	3,00	3,69	3,69	2,83	SI	SI
5	UFFICIO	24,90	B =	1,65	H =	2,70	4,46	4,46	3,11	SI	SI
5	UFFICIO	36,73	B =	2,80	H =	2,70	7,56	7,56	4,59	SI	SI
5	BIGLIETTERIA	5,00	B =	0,90	H =	2,20	1,98	1,98	0,63	SI	SI

Pertanto, data la natura dell' edificio in esame, si ritiene sufficiente la ventilazione naturale dei singoli ambienti evitando (ad eccezione dei locali wc) l' installazione di impianti di ventilazione meccanica di aria primaria.

Nei locali WC si provvederà a realizzare impianti di estrazione meccanica mediante canalizzazioni collegate alle valvole di aspirazione ambiente asservite da estrattori cassonati da installare nel sottotetto.

Opere edili accessorie e di assistenze murarie per impianti

Le opere edili accessorie e di assistenza muraria relative alla realizzazione degli impianti meccanici previsti in progetto e che rientrano nell' oggetto dell'appalto sono le seguenti :

- a) realizzazione delle opere strutturali in carpenteria metallica di acciaio zincato e/o inox e/o di calcestruzzo armato per il sostegno di tutte le macchine;
- b) realizzazione delle predisposizioni ed opere di realizzazione cassonetti/cavedi principali verticali interni all'edificio per alloggio colonne montanti, compresa la realizzazione delle forature nei solai e nelle pareti di qualsiasi dimensione e materiale, anche in calcestruzzo armato; i materiali ed i dispositivi di protezione ignifuga delle tubazioni ed apparecchiature in corrispondenza degli attraversamenti dei compartimenti;
- c) tutte le opere di assistenza muraria alla realizzazione degli impianti per tiro in alto di tutti i materiali, macchine ed apparecchiature ai piani, ed il calo in basso di quelli di risulta, compreso l'impiego di mezzi di sollevamento di qualsiasi tipo e portata; per apertura e chiusura di fori di passaggio, di staffaggio ed ancoraggio anche sismico, di tracce di alloggio tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature; per apertura e chiusura di fori in pareti, pavimenti, soffitti, porte, ecc, di qualsiasi materiale e dimensione per l'alloggio di diffusori aria, di griglie, di bocchette, unità terminali a ventilconvettori. collettori, cassette di ispezione e simili, cassette e canaline di alloggio tubazioni, collettori, pompe di rilancio condensa, ed apparecchiature in genere, ecc.; per pitturazione di finitura tubazioni, canalizzazioni, diffusori, griglie, apparecchiature, ecc. in vista; per cassonetti di mascheramento tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, anche antincendio; per smontaggio e/o rimontaggio di controsoffitti e fornitura di quelli danneggiati o nelle parti di nuova fornitura (corridoi) da rimontare per l'alloggio delle apparecchiature negli stessi; smontaggio; per tagli e demolizione di murature e/o costruzioni e/o impianti di qualunque natura; compreso collegamenti provvisori per impianti di illuminazione, telefonici, trasmissione dati, sonoro, forza motrice, antincendio, idrici di alimentazione e di scarico; il trasporto a piè d'opera ed il tiro in alto dei materiali in fornitura e trasporto a rifiuto dei materiali di risulta dalle installazioni.
- d) tutte le opere smontaggio, demolizione, rimozione meccaniche, elettriche ed edili, degli impianti termici e frigoriferi (radiator, condizionatori autonomi di qualsiasi natura, tipo e grandezza, unità motocondensanti, diffusori aria, griglie, bocchette, unità terminali, ventilconvettori. collettori, cassette di ispezione e

simili, cassette e canaline di alloggio tubazioni, collettori, pompe di rilancio condensa, apparecchiature in genere e relative tubazioni idriche, termiche e frigorifere, elettriche; canalizzazioni, condotte, cavidotti elettrici e cavi, con relativi accessori, staffe di sostegno ed ancoraggio, ecc. che non saranno più utilizzati e sostituiti da quelli di nuova installazione previsti nel presente appalto; compreso le opere di assistenza muraria alla demolizione/rimozione degli impianti, il calo in basso di tutti i materiali, macchine ed apparecchiature poste ai piani dal primo al quarto e sulla copertura, compreso l'impiego di mezzi di sollevamento; compreso eventuale smontaggio e/o rimontaggio di cassonetti e carter di mascheramento di qualsiasi materiale, di controsoffitti e fornitura di quelli danneggiati da rimontare per l'alloggio delle apparecchiature negli stessi; compreso tagli e demolizione di murature e/o costruzioni e/o impianti di qualunque natura; compreso collegamenti provvisori per impianti di illuminazione, telefonici, trasmissione dati, sonoro, forza motrice, antincendio, idrici di alimentazione e di scarico; il trasporto dei materiali di risulta nei magazzini indicati dalla D.L. e trasporto a rifiuto alle pubbliche di scariche in conformità alla normativa vigente dei materiali di risulta dalle demolizioni/rimozioni/smantellamenti che la D.L. non riterrà più utilizzabili;

- e) realizzazione di intonaci ed al finito per il ripristino di tracce e forature di passaggio ed alloggio impianti comprese le opere di pitturazione degli elementi edilizi (pareti, soffitti, controsoffitti, murature, infissi, ecc.) interessate dalle installazioni.

