



RIQUALIFICAZIONE ZONA PERIURBANA VIALE CARLO LEVI



PROGETTO DEFINITIVO

SOGGETTO PROPONENTE:

CONSORZIO:

CON.AR.ED. CONSORZIO ARTIGIANI EDILI - SOCIETA' COOPERATIVA

Via Broggia n. 18 - 80135 Napoli

CONSORZIATA:

EDILPROGRESS S.R.L.

Via Carlo Levi n. 8/bis - 75100 Matera

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Francesco VOLPE

Piazza degli Olmi n. 14 - 75100 Matera

Coordinatore

Dott. Geol. Angelo VENEZIA

Ing. Pietro CASCIONE

Dott. For. Mimma Bruna GIOVINAZZO

Ing. Annalisa DI MARZIO

Geom. Mario CHIETERA

Studio geologico

Impianti

Studio Valutazione d'Incidenza e Verde Urbano

Collaboratore

Collaboratore

1. Sommario

1. Sommario	1
2. Generalità.	2
3. Impianti elettrici.	3
4. Impianto fotovoltaico.	7
5. Impianto d'illuminazione esterna.	8
6. Impianti termici.	9
7. Impianto solare termico.	13
8. Impianto di smaltimento delle acque nere.	15
9. Impianto di smaltimento acque bianche.	15

2. Generalità.

Il progetto prevede la costruzione di un complesso per residenze e servizi con venti unità abitative, ponendosi obiettivi di architettura ecosostenibile: per la salvaguardia dell'ambiente, per l'uso razionale delle risorse, per le potenzialità offerte dal sito, in relazione agli obiettivi di benessere e di risparmio energetico. Gli edifici, sono costituiti da cinque corpi di fabbrica di due piani con ciascuno due unità abitative per piano, e aventi tre diverse dimensioni: 49,60 mq, 71,60 mq, 95,00 mq. Gli edifici planimetricamente sono disposti in modo sfalsato al fine garantire il fronte della zona giorno rivolto a sud con ampie vetrate e terrazze con affaccio panoramico verso la vallata sottostante. La zona notte e servizi invece è rivolta sulla viabilità di accesso. Sfruttando il naturale dislivello del terreno con lo sfalsamento altimetrico degli edifici, al piano seminterrato vengono previsti locali per autorimessa dalla parte contro terra e locali per servizi dalla parte fuori terra. Tale composizione ha naturalmente creato ampi spazi di relazione tra i blocchi abitativi collegati direttamente all'area destinata a verde pubblico. Il tutto servito da viabilità carrabile di servizio e ampi parcheggi pubblici e privati. Nella parte opposta al verde pubblico rispetto agli edifici è presente un'ulteriore area destinata ad attrezzature e servizi di interesse comune con l'inserimento di un ulteriore corpo di fabbrica di due piani.

3. Impianti elettrici.

1. Classificazione dei luoghi e riferimenti normativi.

Si è in presenza di luoghi non soggetti a normativa speciale. Pertanto tutti gli impianti sono assoggettati alle norme seguenti:

- CEI 64-8 con variante V3 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500 in c.c.". Sesta edizione.
- CEI 11-8 "Impianti di messa terra" terza edizione.
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo." Seconda edizione.

2. Dati di partenza.

Il sistema di atterramento delle masse metalliche è TT.

La fornitura di energia elettrica da parte dell'ente distributore avviene tramite rete pubblica in BT.

Il gruppo di consegna dell'energia elettrica in regime monofase è collocato all'esterno dell'appartamento in apposito armadio condominiale.

3. Analisi dei carichi.

Impianto luci	1,0 kW
Prese f.m.	2,0 kW
Totale F.M.	3,0 kW
Totale potenza contemporanea	3,00 kW

4. Architettura dell'impianto, dotazione impiantistica e fruibilità.

L'impianto elettrico ha origine dal punto di fornitura del distributore di energia collocato all'esterno dell'unità immobiliare nei pressi della porta d'ingresso. Da esso, parte la linea di alimentazione bipolare da 6 mmq per il quadro collocato in adiacenza alla porta d'ingresso. Il livello prestazionale adottato, in base alla variante V3 della norma CEI 64-8 in vigore dal primo settembre 2011 è il primo. Esso prevede per le varie tipologie di alloggio il seguente numero di circuiti:

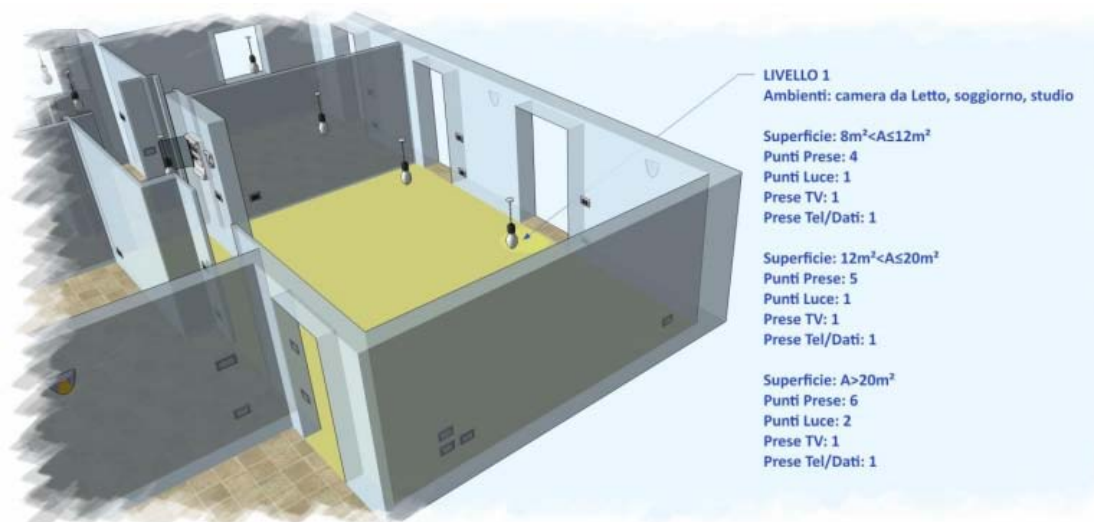
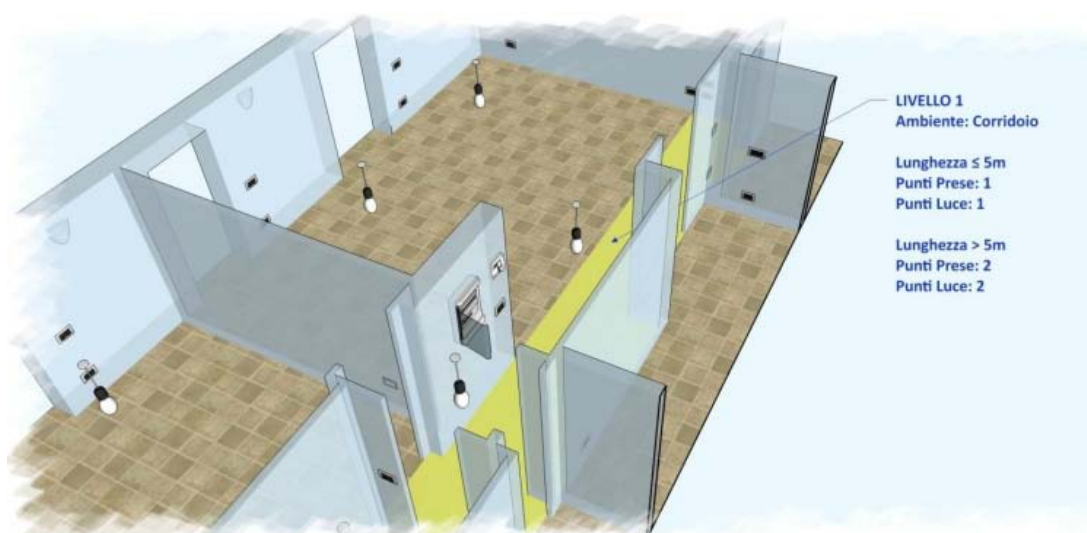
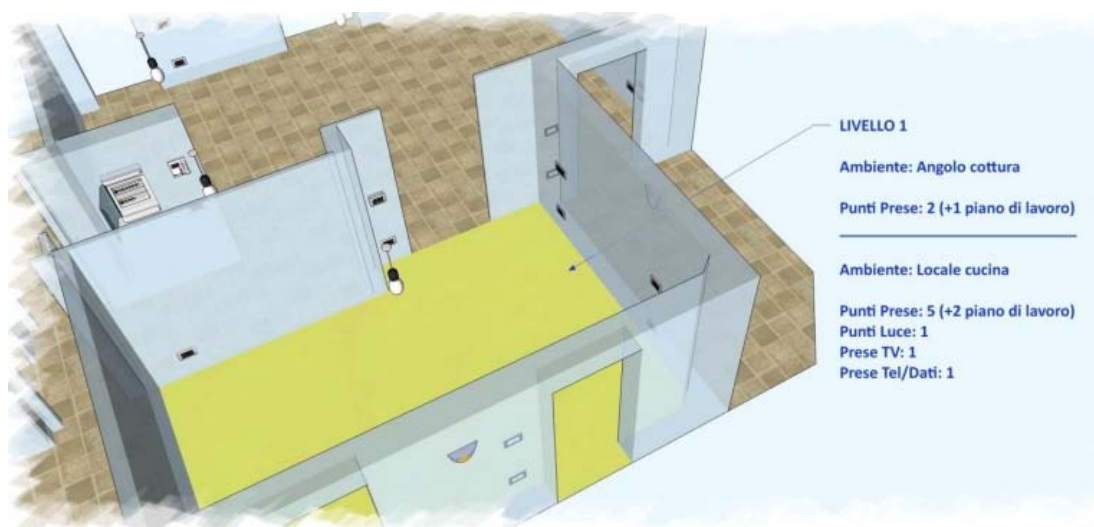
- n.2 per gli alloggi da 49,60 m²;
- n.3 per gli alloggi da 71,60 m²;
- n.4 per gli alloggi da 95 m²;

Uno di questi circuiti sarà destinato esclusivamente alla zona notte in modo tale da poter eseguire il suo sezionamento per la messa fuori tensione durante le ore notturne, al fine di garantire il rispetto della prescrizione sull'abbattimento dei campi elettromagnetici dichiarato nel protocollo ITACA.

Il contenitore del quadro di distribuzione sarà dimensionato per contenere il 15% in più dei moduli installati per consentire ampliamenti successivi.

L'interruttore generale, sarà correttamente identificato ed accessibile all'utente. Il quadro dell'unità abitativa sarà raggiunto direttamente dal conduttore di protezione proveniente dall'impianto di terra dell'edificio, al fine di permettere la corretta messa a terra degli scaricatori di sovratensione.

Le dotazioni impiantistiche minime per i vari ambienti abitativi da adottare, in base a quanto disposto dalla citata variante V3 della CEI 64-8 sono di seguito illustrate.



Gli accorgimenti adottati nella predisposizione delle dotazioni impiantistiche sono i seguenti. Le prese TV in ambienti quali soggiorno, camera da letto, studio e cucina devono avere accanto la predisposizione per 6 prese energia. Eventuali prese TV in altri ambienti devono avere accanto almeno una presa energia. Accanto ad ogni presa dati o telefonica deve essere installata almeno una presa energia. In ogni locale deve essere installata una delle prese deve essere installata in prossimità della porta. L'interruttore luci del locale deve essere installato vicino alla porta di accesso, indifferentemente all'interno o all'esterno del locale corrispondente. Il comando dei punti luce non direttamente visibili deve essere associato ad una spia di segnalazione integrata atta a segnalare lo stato di "acceso" dell'apparecchio comandato. Si consiglia che i punti prese della cucina e il punto presa destinato ad alimentare la lavabiancheria siano in grado di ricevere almeno una spina S30 e di predisporre, in prossimità del tubo di ingresso del gas l'alimentazione elettrica per una eventuale elettrovalvola di intercettazione del gas.

5. Impianto di terra e protezione dai contatti indiretti.

L'impianto di terra non risulta accessibile. Il conduttore di terra che giunge al nodo equipotenziale è realizzato con corda di rame da 16 mmq protetto da guaina di colore GV, è collegato al dispersore naturale con apposito morsetto. La resistenza di terra rilevata con il metodo di misura della terra globale ha fornito un valore di circa 15 Ohm, ritenuto sufficiente per la protezione dai contatti indiretti in quanto è abbinato a protezioni differenziali da 30 mA. Per garantire continuità di servizio, la protezione differenziale deve essere suddivisa su almeno due interruttori. Dato che gran parte degli elettrodomestici fa uso di circuiti elettronici che generano al loro interno forme d'onda non sempre sinusoidali, sono previsti sganciatori di tipo A (secondo IEC 62423) adatti per utilizzatori che assorbono sia correnti di tipo sinusoidale sia correnti pulsanti con componente continua.

6. Protezione dai contatti diretti.

La protezione dai contatti diretti è affidata ad involucri aventi grado di protezione adeguata ai luoghi;

7. Protezione contro i sovraccarichi.

Detta IB la corrente d'impiego, IN la corrente nominale della protezione termica e IZ la portata della conduttura in esame, si è verificato che:

$$IB \leq IN \leq IZ$$

Detta If la corrente di sicuro intervento della protezione termica si è anche verificato che:

$$If \leq 1,45 IZ$$

(Nota: si ricorda che in alcuni casi, come ad esempio le condutture che alimentano utilizzatori termici o apparecchi di illuminazione, le quali non possono dar luogo a sovraccarichi pericolosi, si può omettere la protezione contro i sovraccarichi).

8. Protezione contro i corto circuiti.

La condizione che si è verificata è la seguente:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

dove (I^2t) = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito;

S = sezione del conduttore;

K = coefficiente che varia con il variare del tipo di

cavo; e' uguale a 115 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato.

Per quanto riguarda i locali non adibiti ad unità abitativa, l'impianto elettrico previsto sarà suddiviso su tre circuiti, luce, prese f.m. ed alimentazione pompa di calore, la posa delle condutture sarà sottotraccia. Le masse di tutti gli utilizzatori saranno collegate all'impianto di terra condominiale di cui il locale fa parte.

4. Impianto fotovoltaico.

Ciascun edificio sarà dotato di un generatore fotovoltaico che soddisferà sia alle specifiche dell'allegato 3 del DLgs del 3 marzo 2011 n. 28 e sia alle specifiche del protocollo ITACA.

L'allegato 3 del DLgs del 3 marzo 2011 n. 28 prevede che la potenza installata in ciascun edificio sia pari a 1/80 della sua superficie in pianta a livello terreno.

<i>Edificio</i>	<i>Superficie [mq]</i>	<i>Potenza minima del generatore fotovoltaico in base al DLgs 28/11[kW]</i>
Corpo servizi	481	6
Palazzina A	368	4,6
Palazzina B	175	2,1
Palazzina C	175	2,1
Palazzina D	175	2,1

Il protocollo ITACA pone come riferimento per ogni blocco di n.4 alloggi una quantità di energia elettrica annuale prodotta pari a 8.400 kWh/anno che in media corrisponde a 2.100 kWh/anno per alloggio. La proposta progettuale prevede, per ogni alloggio un generatore fotovoltaico integrato nella copertura dell'edificio costituito da n. moduli fotovoltaici tipo Sharp ND-220 aventi ciascuno una potenza di picco pari a 220 Wp. Complessivamente ciascun generatore fotovoltaico produrrà una potenza di picco pari a 1,98 kWp che, in base all'orientamento della copertura dell'edificio, permetterà di ottenere una produzione annua di energia pari a 2542,10 kWh per unità abitativa e quindi di circa 10168 kWh annui per ogni edificio, valore nettamente superiore a quanto previsto sia dal protocollo ITACA. La potenza installata per ogni corpo di fabbrica sarà complessivamente pari a 7,92 mq, valore rientrante nel vincolo imposto dal DLgs 28/11. I dettagli sulle dimensioni ed il collocamento sulla copertura del generatore fotovoltaico sono riportati negli elaborati grafici.

Per il corpo di fabbrica destinato a servizi, sarà installato un generatore fotovoltaico avente caratteristiche analoghe a quello delle palazzine contenente alloggi.

5. Impianto d'illuminazione esterna.

Le aree esterne destinate a spazi comuni e viabilità sono classificate cat. F secondo il Codice della Strada dato che la velocità del traffico veicolare non è superiore a 30 km/h. In base alla Norma UNI 11248 - EN 13201. Dette aree rientrano nella categoria illuminotecnica di riferimento ME4b per la quale sono previsti i seguenti parametri illuminotecnici.

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contigua'
	L min.mantenuta [cd/m2]	Uo min.	Ul min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (in assenza di aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

L'impianto d'illuminazione esterna previsto permetterà il raggiungimento di questi valori. Esso in particolare sarà costituito da apparecchi illuminanti a LED montati su pali di altezza 3,5 m fuori terra e disposti secondo quanto riportato negli elaborati grafici. L'alimentazione elettrica dell'impianto sarà ubicata nei pressi dell'innesto della nuova viabilità con viale Carlo Levi. Nell'apposito armadietto stradale in vetroresina sarà anche collocato il quadro elettrico di comando e protezione dell'impianto. La linea di alimentazione sarà del tipo trifase con cavo tipo FG7OR avente sezione di 10 mmq in modo da contenere le cadute di tensione entro il valore del 4%.

Impianto di distribuzione dell'energia elettrica ai corpi di fabbrica.

Detto impianto sarà realizzato a cura dell'ENEL previa predisposizione dei cavidotti interrati e degli armadi per l'alloggiamento dei contatori per le singole unità immobiliari. I dettagli relativi ai materiali utilizzati ed alla disposizione dei cavidotti sono riportati negli elaborati grafici.

6. Impianti termici.

Gli edifici saranno adibiti prevalentemente ad uso abitativo rientrando nella cat. E1.1 del DPR 412/93. Gli elementi dell'involucro edilizio, a ridotta trasmittanza termica, sono stati progettati in modo da contenere i consumi energetici al di sotto dei valori di E_{Plim} previsti dall'Allegato C del D.Lgs 192/05. Particolare cura è stata adottata nell'abbattimento dei ponti termici. Gli impianti termici previsti per le tre tipologie di unità abitative sono di tipo autonomo con caldaia a condensazione alimentata a gas metano della potenza di 24 kW, mentre, gli altri locali non destinati ad abitazione, saranno dotati di impianto autonomo con pompa di calore alimentata con energia elettrica.

In base all'allegato 3 del D.Lgs del 3 marzo 2011 n. 28, il 20 per cento del fabbisogno energetico totale tra acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento degli edifici, deve essere prodotto dal solare termico.

1. Riferimenti normativi

Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412 (GU 96 del 14/10/1993), Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10

Decreto del 6 agosto 1994 (GU 203 del 31/08/1994), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici negli edifici

Decreto del 16 maggio 1995 (GU 119 del 24/05/1995), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica n. 412/1993, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici

Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n.660 (GU 302 del 27/12/1999), Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi

Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n.551 (GU 81 del 06/04/2000), Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia

Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 attuazione della direttiva 2002/91/CE (GU n. 222 del 23-9-2005- Suppl.to Ordinario n. 158), al rendimento energetico nell'edilizia

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia

Decreto Legislativo 30/05/2008 n.115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE

Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2009 - Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel caso di utilizzo di combustibili fossili
 Norma UNI EN ISO 13790 - 2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
 Norma UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
 Norma UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici - rendimento dei sistemi di riscaldamento - metodo di calcolo, attuativa dell'art.5, comma 2
 Norma UNI 10349 - Riscaldamento degli edifici - dati climatici, strumentale per l'applicazione della UNI 10344
 Norma UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo, attuativa dell'art.8 comma 3
 Norma UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
 Norma UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
 Norma UNI 10351 - Materiali da costruzione - valori della conduttività e permeabilità al vapore
 Norma UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodo di calcolo
 Norma UNI EN ISO 14683 - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
 UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
 UNI 6665 - Superficie coibentate. Metodi di misurazione;
 UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
 UNI 7939-1 - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;
 UNI 9577 - Termoregolatori d' ambiente a due posizioni (termostati d' ambiente). Requisiti e prove;
 UNI EN 12098-1 - Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
 UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
 UNI 6665 - Superficie coibentate. Metodi di misurazione;
 UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

2. Specifiche di progetto.

Temperatura interna: 20 °C

Umidità relativa dell'aria: 50%

Temperatura esterna minima: -2 °C

Gradi giorno di Matera (All. A DPR 412/93): 1776

3. Architettura dell'impianto termico per le unità abitative.

Gli impianti termici delle unità abitative sono costituiti essenzialmente da un generatore di calore ad alto rendimento, funzionamento modulante con rampa conforme alle direttiva gas 90/396 CEE, completo di linea di alimentazione gas metano. La caldaia sarà collegata tramite canale da fumo eseguito in acciaio inox isolato a doppia parete al camino, anch'esso costituito da elementi a doppia

parete in acciaio inox con interposto isolante termico, completo di accessori secondo normativa vigente. Gli accessori impiantistici ed il diametro interno dei canali da fumo e dei camini saranno conformi alle norme UNI 9615 e alla legge 10/91 e successive modifiche ed integrazioni.

Secondo le specifiche tecniche applicative del titolo secondo del DM 01-12-1975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, l'impianto sarà dotato di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo, quali: manometro, pozzetto controllo temperatura, termometro, termostato di regolazione, termostato di blocco, pressostato di blocco, vasi di espansione circuiti primari, vasi di espansione circuiti secondari, valvola di sicurezza, valvola di intercettazione combustibile installata sulla linea di alimentazione del gas metano, pannello di comando. Il circuito primario verrà dotato di valvola per il riempimento e lo svuotamento. La caldaia è corredata con una pompa ad iniezione, rubinetto di scarico e valvola di sicurezza.

Dalla caldaia partirà la linea di riscaldamento in tubo in polietilene reticolato; su questa sarà installato un collettore dal quale partirà un sistema di distribuzione del fluido vettore realizzato con tubo in polietilene reticolato e pannelli radianti a pavimento. Il sistema di regolazione della temperatura dei vari ambienti è realizzato con appositi termostati che agiscono sulle valvole di zona dei gruppi di pannelli che li interessano.

Tutte le linee principali ed i collettori di distribuzione saranno intercettabili. I collettori di distribuzione, corredati di sfiati automatici dell'aria, saranno installati entro apposita cassetta a parete con portello per l'ispezione. Le linee saranno dotate di valvolame di intercettazione e ritegno, valvole di by pass, rubinetti di scarico, filtri, disareatori automatici.

Ciascuna unità abitativa sarà equipaggiata con un pannello solare termico ed un boiler da 150 l che servirà per l'intergrazione dell'impianto di riscaldamento con il solare termico. Nel boiler sarà presente uno scambiatore che preriscalderà l'acqua prima dell'invio in caldaia al fine del recupero dell'energia richiesta nell'allegato 3 del D.Lgs del 3 marzo 2011 n. 28.

4. Sistema di termoregolazione.

La termoregolazione sarà effettuata con una valvole di zona a due vie per ogni ambiente che comanderà i vari gruppi di pannelli radianti, comandate da un gruppo termoregolatore con sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna, da una sonda che rileva la temperatura di ciascun ambiente e da una sonda di mandata che rileva la temperatura dell'acqua in mandata. Gli strumenti di rilevazione della temperatura esterna e la temperatura dell'acqua di mandata devono avere una tolleranza di rilevazione non superiore a $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

5. Coibentazione delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori in fase liquida degli impianti termici, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in $\text{W/m }^{\circ}\text{C}$ alla temperatura di 40°C .

Conduttività Termica utile dell'isolante ($\text{W/m }^{\circ}\text{C}$)	Diametro esterno della tubazione (mm)						
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100	
0.030	13	19	26	33	37	40	
0.032	14	21	29	36	40	44	

0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3.

Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati dalle norme tecniche UNI.

Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

7. Impianto solare termico.

Ciascuna unità abitativa, avrà mediamente i seguenti fabbisogni:

Unità abitativa di 95,00 mq,

Fabbisogno energia primaria riscaldamento	4901 kWh/anno
Fabbisogno Raffresc (<i>qualora sia predisposto</i>)	1658 kWh/anno
Fabbisogno di ACS	2894 kWh/anno

Unità abitativa di 71,60 mq,

Fabbisogno energia primaria riscaldamento	3993 kWh/anno
Fabbisogno Raffresc (<i>qualora sia predisposto</i>)	1600 kWh/anno
Fabbisogno di ACS	2334 kWh/anno

Unità abitativa di 49,60 mq

Fabbisogno energia primaria riscaldamento	2815 kWh/anno
Fabbisogno Raffresc (<i>qualora sia predisposto</i>)	1193 kWh/anno
Fabbisogno di ACS	1758 kWh/anno

al fine di recuperare l'energia primaria di cui all'allegato 3 del D.Lgs del 3 marzo 2011 n. 28 che corrisponde mediamente a:

Unità abitativa di 95,00 mq

Fabbisogno di ACS 50%	1447 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc+ eventuale Raffresc 20%	1697 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc 20%	1365 kWh/anno

Unità abitativa di 71,60 mq

Fabbisogno di ACS 50%	1167 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc+eventuale Raffresc 20%	1573 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc 20%	1252 kWh/anno

Unità abitativa di 49,60 mq

Fabbisogno di ACS 50%	879 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc+eventuale Raffresc 20%	1376 kWh/anno
Fabbisogno di ACS+Risc 20%	1138 kWh/anno

è stato previsto un impianto di captazione di energia solare equipaggiato con un pannelli solari termici ed un boiler che saranno in grado di produrre l'energia primaria prevista dal citato D.Lgs e sia i parametri imposti dal protocollo ITACA. L'energia termica prodotta pari a circa 1447 kWh/anno per ogni pannello, servirà sia per l'integrazione dell'impianto di riscaldamento con il solare termico e sia per la produzione di acqua calda sanitaria che, grazie ad uno scambiatore presente nel boiler, preriscalderà l'acqua prima dell'invio in caldaia. Il

fluido termovettore che cirolerà nell'impianto sarà costituito da acqua e spinto da un'apposita elettropompa pilotata da un regolatore elettronico il tutto sarà realizzato secondo gli schemi grafici allegati. L'eventuale raffrescamento estivo degli ambienti sarà realizzato mediante l'uso di una pompa di calore che invierà acqua fredda ai pannelli radianti a pavimento. Il pannello solare termico, affinché abbia una resa adeguata nel periodo invernale, deve essere installato con un'inclinazione rispetto all'orizzontale di circa 60 °. Per favorire la sua integrazione con la copertura, si è reso necessario ricavare in essa, un apposito alloggiamento così come si evince dagli elaborati grafici.

8. Impianto di smaltimento delle acque nere.

Il sito presenta il recapito della rete fognante, sul perimetro del rione La Nera ad una quota di circa +6 m rispetto al punto più basso della rete progettata. Questo dato ha comportato la progettazione di appositi impianti di rilancio delle acque nere, collocati nelle vasche di raccolta condominiali. La tubazione in pressione che, a partire dalla stazione di pompaggio condominiale fino al recapito sarà realizzata in polietilene con saldature testa-testa, mentre, la parte di rete funzionante a gravità, sarà realizzata con tubo in PVC corrugato, dotata di pozzetti di derivazione e di passaggio di idonea dimensione. I dettagli geometrici e dimensionali della rete nel suo complesso, delle vasche di raccolta e dei pozzetti, sono riportati negli elaborati grafici.

9. Impianto di smaltimento acque bianche.

Le acque meteoriche provenienti dalle aree impermeabilizzate e dalle coperture saranno recapitate nel punto indicato in planimetria collocato sul perimetro dell'area da edificare. Date le ragguardevoli pendenze, tutta la rete potrà funzionare a gravità. La tubazione sarà realizzata con tubo in PVC corrugato, dotata di pozzetti di derivazione e di passaggio di idonea dimensione. Al fine di rispettare le prescrizioni del protocollo ITACA, sono state previste vasche di raccolta delle acque piovane provenienti dalle coperture e dalle superfici impermeabilizzate. All'interno di ciascuna vasca è previsto un apposito dispositivo per il filtraggio dei corpi solidi in modo da evitare intasamenti. Le acque accumulate nelle vasche saranno riutilizzate per l'irrigazione delle aree a verde. I dettagli geometrici e dimensionali della rete nel suo complesso, delle vasche di raccolta e dei pozzetti, sono riportati negli elaborati grafici.