

This drawing is the property of Inter IKEA Systems B.V. and may, in no way other than for agreed purpose, be used, copied, reproduced or in any other manner made known to a third party, and shall after its intended use be returned to Inter IKEA Systems B.V.
© Inter IKEA Systems B.V.

IKEA ITALIA RETAIL S.R.L.
Strada Provinciale 208, n.3
20061 - CARUGATE (Milano)
Tel.: 02 92 92 71 Fax: 02 92 92 72 60
P.IVA: 02992760963
Procuratore della società: Arch. Agostino Gamba

Società per lo sviluppo e la promozione di Genova e provincia

Sviluppo Genova S.p.a.
Via Martin Piaggio, 17/7
16122 - GENOVA (GE)
Tel.: 010.648.511 Fax: 010.648.51333 E-mail: info@sviluppogenova.com
P.IVA: 03669800108
Legale Rappresentante: Sig. Pier Giulio Porazza

Arch. Emilio Morasso
Via alla Torre dell'Amore, 18/1
16146 Genova Italia
tel. +39 010 36 39 56 fax +39 010 36 75 10
studio@morasso.it www.studiomorasso.com

Dott. Ing. Marco Medeghini

IMPIANTI
SIEVER S.R.L.
VIA GRILLENZONI 25 - 44122 FERRARA
TEL 0532 769591
FAX 0532 768733
WWW.SIEVER.IT
EMAIL - INFO@SIEVER.IT
PERITO GIANNI MINOTTI

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.
ingegneria geotecnica–ingegneria ambientale–ingegneria sismica e geologia applicata
Via Ripamonti, 89 – 20141 – Milano
Tel. 02/5220141 – Fax 02/5691845 – info@studiogeotecnico.it

CONSULENTE PREVENZIONE INCENDI
Ing. Donato Mininni
Via Morvillo, 2
70022 Altamura (BA)
tel 080 3115252 ing.donato@mininni.it

PROGETTO EX-NOVO	DATA 25/07/2012	AGG.

1° TITLE: **SPORTELLO UNICO PER LE IMPRESE - CONFERENZA DEI SERVIZI**

2° Title: **AMPLIAMENTO IKEA GENOVA, VIA LUIGI PERINI 5-7**

3° Title: RELAZIONE DI OTTEMPERANZA ALLE NORME DEL REC IN MATERIA DI PRODUZIONE DI ENERGIE ALTERNATIVE (FOTOVOLTAICO E SOLARE TERMICO)

IISSBV STANDARDS Code						IKEA ITALIA STANDARDS Code			DRAWING N.		SCALE
G	E	X	X	Y	Y	C	V	2	D	A	-

File name. estension

INDICE

PARTE PRIMA: IKEA GOES RENEWABLE 3

1 - PREMESSA 3

2 - SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 3

3 - IGR – IKEA GOES RENEWABLE 4

PARTE SECONDA: REQUISITI ECOLOGICI ED AMBIENTALI PER LA PROGETTAZIONE DELLA NUOVA COSTRUZIONE 7

1 - PREMESSA 7

2 - PRESTAZIONE DELL'INVOLUCRO E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI 10

3 - OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONE ENERGETICHE DELL'EDIFICIO 11

4 - EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI 12

5 - IMPIANTI DI PRODUZIONE DEL CALORE 13
5.1 - CENTRALE TERMICA – PRODUZIONE DEI FLUIDI 14
5.2 - IMPIANTO CON POMPE DI CALORE AD ARIA AD ALTA EFFICIENZA 14
5.3 - GRUPPO REFRIGERATORE CON COMPRESSORI A LEVITAZIONE MAGNETICA 16

6 - CERTIFICAZIONE ENERGETICA 17

7 - FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI 17

8 - IMPIANTI SOLARI TERMICI 17

9 - IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI 22

10 - ALTRE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE 24
10.1 - SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IDRAULICA 24
10.2 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA 24
10.3 - SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA (BMS) 27
10.4 - SPLIT-SYSTEM. 28
10.5 - VENTILAZIONE LOC. MULETTI. 28
10.6 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE E DI PARCHEGGIO 28
10.7 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE INTERNE 29
10.8 - BMS ILLUMINAZIONE. 30
10.9 - ASCENSORI ELETTRICI. 30

11 - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE 31
11.1 - RUBINETTERIE CON FOTOCELLULE. 31

11.2 - RUBINETTERIE CON DISPOSITIVO FRANGIGETTO. 31
11.3 - SISTEMA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE 31

PARTE PRIMA: IKEA GOES RENEWABLE

1 - PREMESSA

La presente prima parte della relazione descrive sinteticamente i criteri impiantistici e di costruzione progettuali da applicare nella realizzazione dei nuovi punti vendita IKEA in Italia per il contenimento dei consumi energetici e per la produzione dell'energia necessaria.

Nei paragrafi riportati di seguito si e' cercato di riassumere alcuni criteri generali rimandando poi alla successiva parte seconda per l'applicazione delle norme generali all'ampliamento dello store di Genova in oggetto.

2 - SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento intende quindi dare risposta ai "requisiti ecologici e ambientali per la progettazione delle costruzioni". In particolare vengono affrontate le seguenti tematiche:

a) prestazioni dell'involucro e contenimento dei consumi energetici;
b) efficienza energetica degli impianti;
c) certificazione energetica;
d) fonti energetiche rinnovabili;
e) sostenibilità ambientale ed incentivazioni.

Le tematiche che saranno trattate, inoltre, fanno riferimento alle normative vigenti, relative al contenimento dei consumi energetici e nel rispetto delle direttive IGR – IKEA GOES RENEWABLE.

La materia relativa ai requisiti ecologici e ambientali per la progettazione delle costruzioni è disciplinata dalle leggi comunitarie, nazionali e regionali e relativi regolamenti attuativi, ai quali si rinvia, ed in particolare:

1) Legge 9/1/91 n°10
2) Direttiva 2002/91/CE del 16.12.2002
3) D.P.R. 26.08.1993, n. 412 – regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10/1991 così come modificato dal D.P.R. 21.12.1999, n. 551;
4) D.L. n° 192 del 19 agosto 2005 relativo alla attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
5) D.lgs. 30.05.2008, n. 115;
6) D.P.R. 02.04.2009, n. 59 – regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 1 lett. a) e b) del D.Lgs. n. 192/2005;
7) D.M. 22.01.2008, n. 37;
8) L.R. 29.05.2007, n. 22;

9) Regolamento Regione Liguria 22.01.2009, n. 1 – regolamento di attuazione dell'art. 29 della L.R. 29.05.2007 n. 22, fatto salvo quanto previsto dal comma 2 del presente articolo;
10) D.L. 29 dicembre n° 311 relativo a "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192 , recante attuazione della direttiva 2003/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
11) UNI 10379 "Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato; metodo di calcolo e verifica
12) UNI 10339 relativa a Impianti aeraulici ai fini del benessere – Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
13) D.M. 26.06.2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
14) Norme tecniche di settore ed in particolare le norme UNI/TS serie 11300 (parti vigenti).

3 - IGR – IKEA GOES RENEWABLE

"IKEA GOES RENEWABLE" è un progetto internazionale, istituito nel 2007, con il quale IKEA ha formalizzato il proprio impegno per la riduzione dei consumi energetici, per l'ottimizzazione del funzionamento degli impianti, per l'incremento dell'approvvigionamento di energia da fonti alternative/rinnovabili e per limitare le emissioni dirette di anidride carbonica in atmosfera.

Per energie rinnovabili si intendono quelle di origine non fossile, ed in particolare, applicate agli edifici IKEA destinati alla vendita, trovano riscontro nella energia di origine solare, geotermica e dalle biomasse.

IGR, inoltre, rientra in un piano più ampio, che coinvolge diversi settori, e che rientra nel concetto di "Sostenibilità".

La sostenibilità è un concetto di difficile definizione; in termini generali, essa rappresenta lo sforzo da parte dell'uomo di vivere senza che le sue attività superino le capacità di rigenerazione del pianeta o limitino la possibilità di sviluppo di altre persone.

Di seguito vengono riportati i principali sistemi e le tecnologie impiegate per il risparmio energetico e la riduzione di anidride carbonica in atmosfera, nel rispetto della normativa vigente e secondo le linee guida del progetto IGR

I 24 PUNTI IGR – IKEA ITALIA

1) **ELEVATO ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**. Al fine di limitare il più possibile il consumo di energia primaria, è previsto l'impiego di elementi disperdenti esterni opachi e trasparenti con elevato isolamento termico e compatibili con l'ambiente. In tal modo si limiteranno le perdite per dispersione termica, e si otterranno i massimi rendimenti degli impianti riducendo anche le potenze installate. Si potranno così sfruttare al massimo anche le energie rinnovabili;
2) **IMPIEGO DI SERRAMENTI AD ALTA EFFICIENZA**. È previsto di impiegare componenti trasparenti e per l'intero serramento, costituiti da vetrate isolanti, telai a taglio termico e da ulteriore trattamento basso emissivo;
3) **SCHERMATURE SOLARI SUGLI ELEMENTI TRASPARENTI**. In funzione dell'orientamento dei componenti trasparenti esterni, è previsto l'utilizzo di schermature solari esterne, del tipo orientabile, per ridurre gli apporti solari interni nel periodo estivo e ridurre così l'energia consumata per la climatizzazione degli ambienti;

4) **UTA CON INVERTER**. Le unità di trattamento aria saranno equipaggiate con modulatori di frequenza (Inverter) installati sui motori dei ventilatori di mandata e ripresa aria; il controllo dell'inverter sarà effettuato mediante l'impiego di sonde di CO2, sonde di temperatura, umidità, ecc.

5) **RECUPERATORI.** Le unità di trattamento aria saranno dotate di recuperatori di calore del tipo statici a flussi incrociati con efficienza superiore al 50% e in alcuni casi del tipo rotativi.

6) **FREE COOLING.** Ciascuna Unità di trattamento aria sarà dotata di sistema FREE-COOLING mediante l'impiego di serrande poste sulla presa di aria esterna e ventilatori separati di immissione ed estrazione aria dagli ambienti. Questo sistema permette un notevole risparmio energetico in quei periodi dell'anno in cui la temperatura esterna è idonea al raffreddamento degli ambienti.

7) **SFP=1,5.** Tutte le canalizzazioni secondarie e i relativi componenti aeraulici (filtri, diffusori, serrande, ecc.) saranno dimensionati per garantire basse perdite di carico e permettere l'impiego di motori ad alta efficienza e basso consumo. I suddetti motori elettrici saranno collegati direttamente ai ventilatori del tipo PLUG FAN. Le unità di trattamento aria con questa configurazione avranno un coefficiente SFP = 1,5 (SFP=Specific Fan Power).

8) **BASSA TEMPERATURA.** La centrale termofrigorifera, per la produzione dei fluidi caldo-freddo, sarà del tipo centralizzata e utilizzerà quale fluido primario l'acqua a "bassa temperatura" per facilitare l'impiego di tecnologie a ridotto consumo energetico (per es. geoscambio).

9) **POMPE CON INVERTER.** Le elettropompe di circolazione dei circuiti primari e secondari saranno dotate di motori ad alta efficienza e dotate di variatori di frequenza (Inverter) per la portata variabile. Questo sistema consente di impiegare la corretta quantità di acqua calda o fredda a seconda del reale fabbisogno energetico, riducendo notevolmente i consumi energetici.

10) **SPLIT-SYSTEM.** Per i vani che dovranno essere raffreddati in continuo (Sala CED, Locale rifiuti, Locale UPS, Locale 420, ecc.) saranno impiegati condizionatori autonomi ad alta efficienza e basso consumo. Questi sistemi localizzati saranno utilizzati in alternativa all'impianto centralizzato che, di fatto, risulterebbe sovradimensionato. In ogni caso l'impiego dei sistemi ad espansione diretta "Split-System", dovranno essere meno del 5% del fabbisogno energetico necessario.

11) **POMPE DI CALORE AD ALTA EFFICIENZA.** Per la produzione dei fluidi primari (Acqua calda e fredda) verranno impiegate pompe di calore ad alta efficienza. Ove possibile si dovrà preferire il sistema di Geoscambio del tipo "aperto" con pompe di calore con condensazione ad acqua (mediante l'impiego di acqua di falda, canali superficiali, fiumi, ecc.) fatto salva la disponibilità sul sito e l'autorizzazione da parte delle Amministrazioni locali. In alternativa si potranno impiegare pompe di calore condensate ad aria ad alta efficienza. Verrà comunque evitato l'impiego di caldaie a combustibile fossile (gas metano, gasolio, ecc.)

12) **GAS REFRIGERANTE ECOLOGICO.** Tutte le pompe di calore e/o i gruppi frigoriferi per la produzione di fluido primario caldo-freddo utilizzeranno esclusivamente gas refrigerante ecologico di ultima generazione tipo HFC R410, HFC R134a, ecc.

13) **COMPRESSORI A LEVITAZIONE MAGNETICA.** Tutti i gruppi frigoriferi per la produzione di fluido primario freddo utilizzeranno, ove possibile, compressori centrifughi a levitazione magnetica. Ciò permetterà una riduzione dell'energia consumata soprattutto a carichi parziali.

14) **BMS CONDIZIONAMENTO.** La regolazione climatica degli ambienti è affidata ad un sistema automatico BMS (Building Management System) che prevede loops di regolazione e taratura

degli impianti per assicurare il comfort ambientale nel rispetto del fabbisogno e del risparmio energetico.

15) **PANNELLI SOLARI.** La produzione di acqua calda sanitaria sarà intergrata da un impianto solare termico che contribuirà per almeno il 50% dell'energia annua necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria.

16) **RECUPERO ACQUE PIOVANE.** L'irrigazione delle aree a verde e l'alimentazione delle cassette di risciacquo dei WC (dotati di doppio pulsante di scarico) utilizzeranno l'acqua piovana, recuperata dal tetto e stoccata in un'opportuna vasca di accumulo per questo uso specifico. Ciascun impianto sarà dotato di gruppo di pressurizzazione e sistema di filtraggio.

17) **RUBINETTERIE CON FOTOCELLULE.** Tutte le apparecchiature sanitarie (lavabi e orinatoi), sia per i servizi del personale sai per quelli del pubblico, saranno dotati di rubinetteria con fotocellula per ridurre il consumo di acqua potabile.

18) **RUBINETTERIE CON DISPOSITIVO FRANGIGETTO.** Tutte le apparecchiature sanitarie con rubinetteria, sia per i servizi del personale sai per quelli del pubblico, saranno dotati di sistemi frangigetto per ridurre il consumo di acqua potabile

19) **IMPIANTO FOTOVOLTAICO.** L'impianto fotovoltaico sarà realizzato sulla copertura utilizzando quanto più possibile la superficie disponibile, in rapporto agli spazi e all'ombreggiamento delle aree circostanti. L'impianto sarà costituito da pannelli in silicio-amorfo rigido, da inverter collegati alle relative stringhe e dai quadri elettrici. L'impianto fornirà energia elettrica che sarà auto-consumata dalla struttura e coprirà circa il 10-15% del fabbisogno elettrico.

20) **ILLUMINAZIONE A LED.** Per l'illuminazione delle aree esterne sarà impiegata la tecnologia LED di ultima generazione ad alta efficienza, comandate dal sistema BMS tramite sonda crepuscolare.

21) **SPOT HID 20W.** Per l'illuminazione interna saranno impiegate lampade T5 con reattore elettronico e faretti a basso consumo da 20W HID (High Intensity Discharge).

22) **BMS ILLUMINAZIONE.** Tutti gli apparecchi illuminanti in prossimità di vetrate (ristorante, mensa, uffici, ecc.) saranno comandate dal sistema BMS tramite sonda crepuscolare e saranno spente in modo da sfruttare il contributo dell'illuminazione esterna, mentre al fine del risparmio energetico le altre apparecchiature saranno comandate con programma orario secondo i circuiti di appartenenza (luci pulizie, luci di servizio, luci commerciali, ecc.) e in alcuni locali (bagni, spogliatoi, locali pulizie) l'illuminazione sarà comandata da rilevatori di presenza.

23) **ASCENSORI ELETTRICI.** La maggior parte degli elevatori presenti nella struttura sarà di tipo elettrico che garantiscono, a parità di prestazioni, un rilevante risparmio elettrico e un notevole contributo dal punto di vista dell'impatto ambientale rispetto ai tradizionali ad olio.

24) **VENTILAZIONE LOC. MULETTI.** La ventilazione del locale carica-muletti sarà del tipo naturale in luogo di una ventilazione meccanica locale, consentendo un notevole risparmio energetico.

PARTE SECONDA: REQUISITI ECOLOGICI ED AMBIENTALI PER LA PROGETTAZIONE DELLA NUOVA COSTRUZIONE

1 - PREMESSA

Nella presente seconda parte della relazione, vengono presi in esame i punti descritti precedentemente nella loro applicazione pratica per l'ampliamento dello Store IKEA, sito in via Perini n.5 a Genova, al fine di verificare il rispetto delle norme nazionali e regionali ed ottemperare all'obiettivo IKEA IGR di contenimento dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO_2 in atmosfera e l'impiego di fonti di energia rinnovabile.

Lo store Ikea di Genova si trova all'interno di un'area industriale in prossimità dell'Autostrada dei Fiori A10 e dello snodo ferroviario di via Perlasca.



Figura 1 – Inquadramento dell'area

Il punto vendita IKEA si occupa della vendita al dettaglio di articoli di arredo e complementi d'arredo per la casa; esso presenta un ampio parcheggio esterno ed un parcheggio al piano interrato sotto l'edificio. Sul lato principale è presente l'ingresso per i clienti, e la zona casse, mentre sul lato retrostante è presente la zona di carico e scarico dei camion e il vano tecnico al primo piano, in cui si trovano la centrale termica e quella tecnologica. Al piano terra si trova l'area self service, mentre al primo piano è presente un'ampia area show room. In copertura, ad una quota di 22,8 metri sul livello stradale, sono presenti due gruppi frigoriferi e sei Unità di Trattamento Aria.

Il progetto oggetto di valutazione prevede l'ampliamento dello Store sul lato nordest, nella zona verso via Lorenzi, con un aumento della superficie totale di quasi il 80 % dell'attuale (per il piano terra si passerà dagli attuali circa 10.000 mq a circa 17.700 mq dei quali circa 3.900 destinati a parcheggio e per il piano primo si passerà dagli attuali circa 7.100 mq ad una superficie di 13.300 mq dei quali circa 3.900 destinati a parcheggio).

Al piano terra nella parte esistente verrà ridotta la zona market a fronte della realizzazione di un parcheggio multipiano in corrispondenza dell'attuale deposito, mentre nella nuova zona verrà predisposto il self service. La zona carico/scarico merci verrà realizzata nella parte retrostante del nuovo ampliamento. Il negozio è dotato di un deposito interno limitato alla zona self, in quanto è presente un deposito presso un capannone sito in altra posizione, dal quale giornalmente gli addetti prelevano il materiale tramite un sistema di navette.

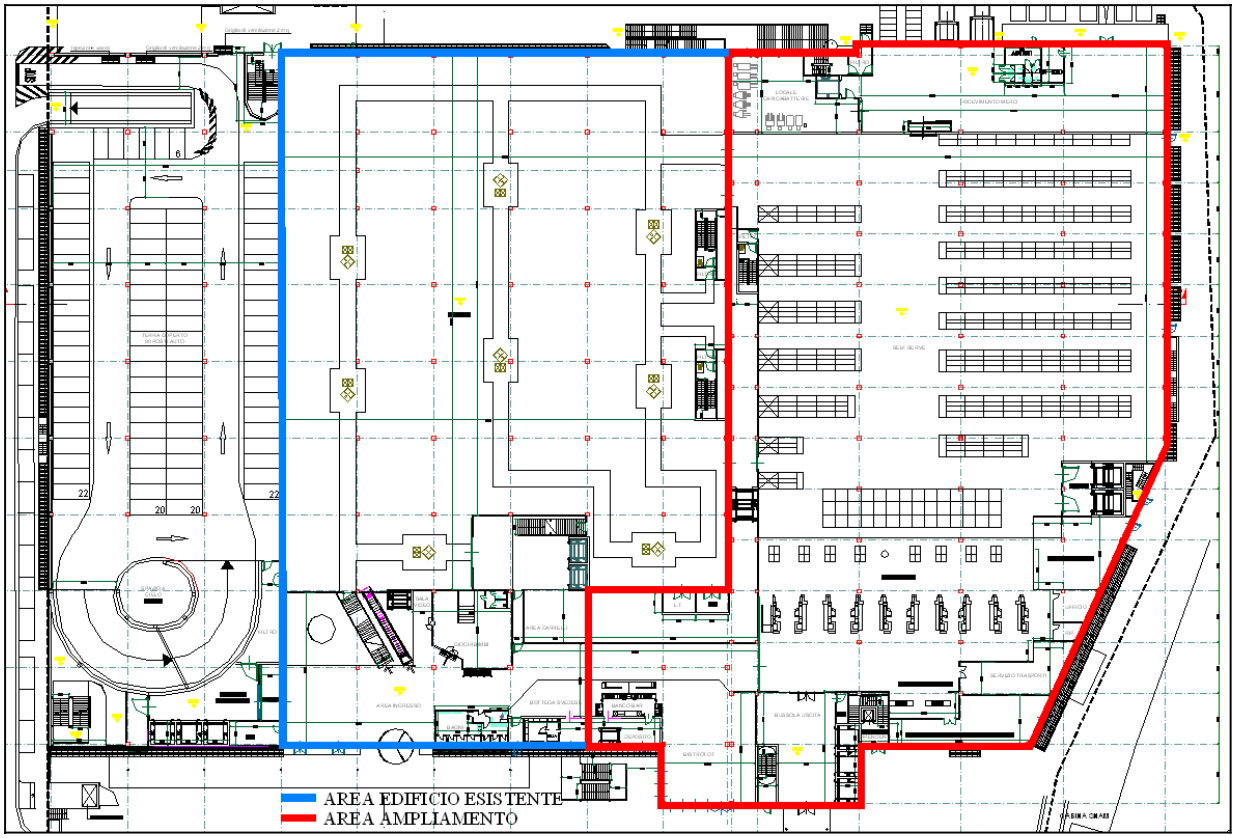


Figura 2 – pianta piano terra con area di ampliamento

Al primo piano dell'edificio esistente, al di sopra della zona market, verrà predisposto l'area show room. Verrà inserito un nuovo ristorante sul lato principale. La centrale termica e tecnologica per la zona esistente verranno mantenute nella attuale posizione, al di sopra sella zona carico/scarico. Al piano primo dell'edificio esistente trova spazio anche il nuovo parcheggio multipiano.

Nell'area di ampliamento, la zona del piano primo è costituita in buona parte dalla zona self, già descritta al piano terra, che si sviluppa su una doppia altezza, mentre nella rimanente parte, prospiciente l'ingresso principale, trovano spazio gli uffici e la zona preparazione cottura pasti.

L'ampliamento dell'area di vendita comporterà la perdita di alcuni posti auto presso il parcheggio esterno presente sul lato di ingresso, ma a fronte di ciò, oltre alla realizzazione della nuova zona parcheggio in parte dell'edificio esistente, anche al di sotto della nuova area vendita in ampliamento verrà realizzato un piano interrato dove in parte verranno ricavati nuovi posti auto.

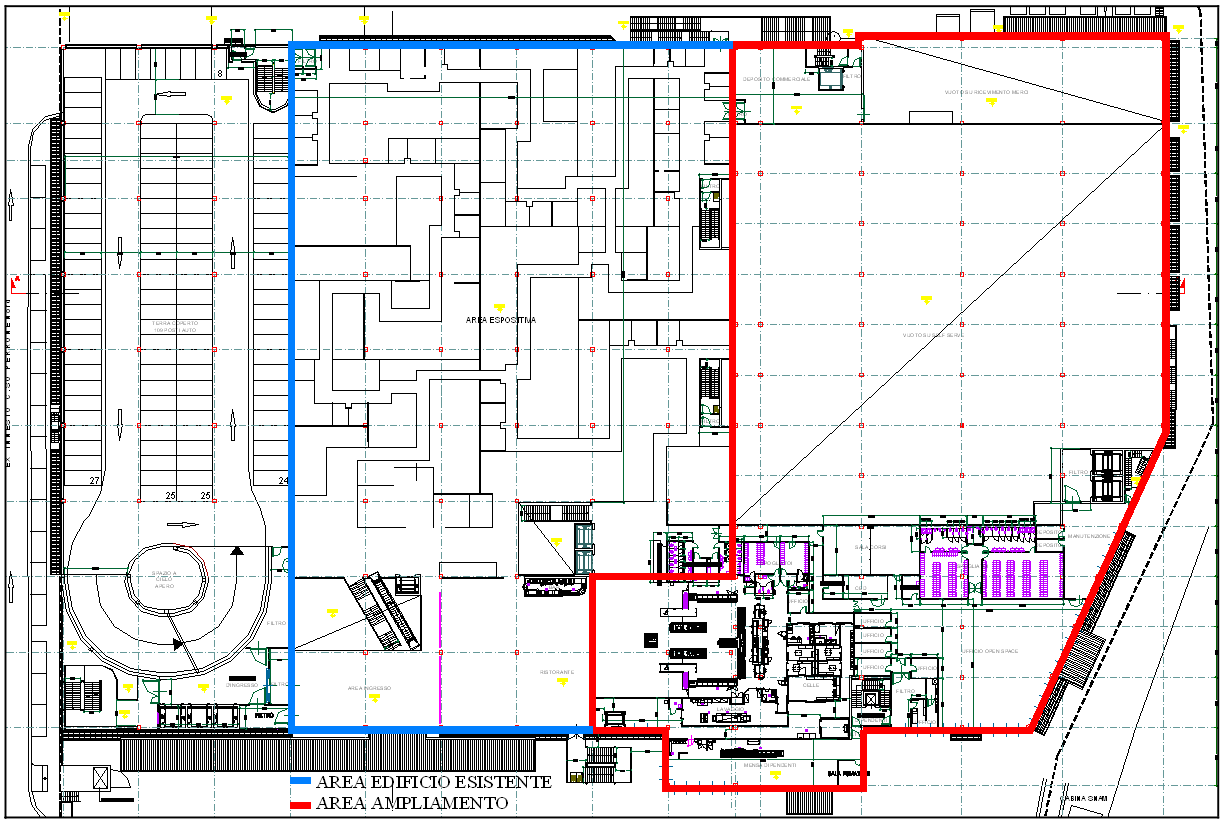


Figura 3 – pianta piano primo con area di ampliamento

Per garantire un idonea ventilazione e la climatizzazione dei nuovi locali sulla copertura verranno installati due nuovi gruppi di condizionamento a pompa di calore e un adeguato numero di Unità di Trattamento Aria, con distribuzione analoga agli impianti attualmente presenti in copertura, meglio descritte nei successivi capitoli.



Figura 4 – indicazioni aree tecniche sul volume in espansione

2 - PRESTAZIONE DELL'INVOLUCRO E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Le prestazioni termiche dell'involucro edilizio dell'ampliamento e del relativo sistema edificio – impianto saranno riportate in forma dettagliata in apposita relazione di contenimento dei consumi energetici. Saranno però comunque in grado di soddisfare i requisiti prestazionali definiti dalle vigenti norme in materia di energia nell'esigenza di:

a) ridurre i consumi energetici per la climatizzazione invernale ed estiva;

b) mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni evitando il surriscaldamento dell'aria;

c) evitare il rischio di formazione e accumulo di condensa affinché la durata e l'integrità degli elementi costruttivi non venga compromessa.

l'involucro edilizio verrà adeguatamente isolato mediante componenti di primaria qualità e spessori adeguati per limitare le perdite di calore per dispersione, limitare il consumo di energia primaria, massimizzare il rendimento degli impianti e sfruttare il più possibile le energie rinnovabili, in particolare l'energia solare, in conformità anche alle disposizioni di cui all'allegato B del regolamento Regione Liguria 22.01.2009 n. 1.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pannello HOESCH GIALLO tipo 2** — **Codice struttura** **M2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δa x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δu x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Acciaio	1	52,00	52000	7800	0,000	0,000	0,000
2	Pannello Hoesch giallo	200	0,044	0,220	125	200,000	200,000	4,545
3	Acciaio	1	52,00	52000	7800	0,000	0,000	0,000

Spessore totale [mm]	202	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	41	Conduttanza unitaria superficiale esterna	14,140	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,071
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,163	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	0,211	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	4,739

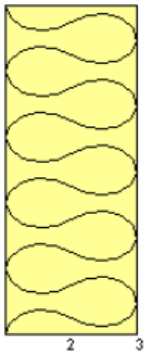


Figura 5 –caratteristiche pannello di tamponamento esterno

Come previsto dal D.P.R. n.59 del 02 aprile 2009, essendo nel caso di una situazione “nuova costruzione” verranno comunque garantite le seguenti condizioni:

1) il valore dell’indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPi), risulterà inferiore ai valori limite che sono riportati nella pertinente tabella di cui al punto 1 dell’allegato C al D.Lgs. n.311 del 29 dicembre 2006.
2) b) il valore dell’indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio (Epe, invol), risulterà inferiore a: - 10 kWh/m3 anno (valido per zone climatiche C, D, E, e F).

Oltre alle condizioni di cui sopra, sarà verificato quanto segue:

- - il valore della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti fatto salvo il rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, dovrà risultare inferiore o uguale a 0,7 W/mqK nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali. Il medesimo limite è rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l’ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento;
- non si manifestano fenomeni di condensa superficiale delle pareti opache;
- i fenomeni di condensa interstiziale delle pareti opache sono limitate alla quantità rievaporabile durante la stagione estiva, conformemente alla normativa tecnica vigente;

Per quanto riguarda i componenti vetrati nel rispetto delle trasmittanze massime fissate dalle vigenti normative per i componenti trasparenti e per l’intero serramento, verranno impiegate vetrate isolanti, con telai a taglio termico, e trattamento basso emissivo.

Tutte le caratteristiche fisico – tecniche - prestazionali dei materiali isolanti saranno certificate da parte di Istituti notificati dagli stati membri alla UE; i materiali impiegati nella costruzione saranno dotati di marcatura CE.

La parte di edificio in ampliamento verrà progettato e realizzato in modo che si abbiano in ogni locale, in particolare nei mesi freddi e caldi, temperature dell’aria e temperature delle superfici interne delle parti opache adeguate alla destinazione d’uso e compatibili con il benessere termoigrometrico delle persone.

3 - OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONE ENERGETICHE DELL’EDIFICIO

Nella progettazione del nuovo edificio in ampliamento, sono previste strategie per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare; a tale scopo i serramenti e le parti trasparenti delle pareti esterne esposte a irraggiamento, saranno dotate di dispositivi frangisole orientabili che consentono la schermatura.

Tali dispositivi garantiranno un efficace controllo riducendo l'ingresso della radiazione solare in estate, ma non nella stagione invernale.

Nel caso di non convenienza tecnico-economica in luogo dei sistemi schermanti esterni verranno adottate superfici vetrate con fattore solare g (UNI EN 410) minore o uguale a 0,5.



Figura 6 –impiego di schermature solari esterne

In merito alle superfici trasparenti, è previsto l'utilizzo di serramenti aventi una trasmittanza media (U), riferita all'intero sistema (telaio e vetro), non superiore a quanto previsto dalle vigenti norme nazionali e regionali. I serramenti saranno inoltre del tipo "basso emissivo" al fine di contenere ulteriormente i consumi sia nel periodo invernale sia in quello estivo. Tutto ciò verrà meglio descritto con dati tecnici nella specifica relazione di contenimento dei consumi energetici.

Tutte le caratteristiche fisico – tecniche - prestazionali dei componenti trasparenti impiegate nella costruzione saranno certificati da parte di Istituti notificati dagli stati membri alla UE, e saranno dotati di marcatura CE.

Per la realizzazione del nuovo edificio, verranno utilizzati, quanto più possibile, materiali e finiture naturali o riciclabili, che richiedono un basso consumo di energia e un contenuto impatto ambientale nel loro intero ciclo di vita. L'impiego di materiali eco-sostenibili sarà tale da garantire sia il rispetto delle normative riguardanti il risparmio energetico sia dei parametri relativi ai requisiti acustici passivi di cui alla vigente normativa in campo acustico.

Tutte le caratteristiche fisico-tecniche-prestazionali dei materiali impiegati nella nuova costruzione saranno certificati da parte di Istituti riconosciuti dalla UE, e presenteranno la marcatura CE.

4 - EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI

La parte di edificio in oggetto, che costituisce a tutti gli effetti un nuovo edificio sarà dotato di proprio impianto d riscaldamento e climatizzazione. Questo sarà costituito principalmente da n.2 pompe di calore ad alta efficienza con scambio acqua - aria, e da un gruppo refrigeratore ad altissima efficienza con compressori a levitazione magnetica, posti tutti sulla copertura dell'edificio di nuova realizzazione. Le nuove pompe di calore ed il refrigeratore alimenteranno le batterie calde e fredde delle nuove unità di trattamento aria. Dalle unità l'aria calda o raffreddata per la climatizzazione sarà distribuita e ripresa dagli ambienti interni mediante sistema di canalizzazioni interne all'edificio e terminali di immissione ed estrazione aria.

Per La parte di edificio esistente, verrà mantenuto il sistema di produzione di acqua calda di riscaldamento costituito da n.2 caldaie della potenzialità di 895 kW cadauna e di acqua refrigerata costituito da n.2 gruppi refrigeratori d'acqua, tutti posti in copertura. I sistemi di produzione alimenteranno gli impianti di trattamento aria esistenti eventualmente riadattati per quanto riguarda parte delle distribuzioni interne per le modifiche alle partizioni interne dei locali dell'edificio esistente.

per quanto riguarda il sottosistema di immissione aria in ambiente, è previsto il riposizionamento di alcuni dei terminali di immissione all'interno dei locali e la sostituzione degli stessi in funzione della conformazione del locale e dell'altezza di installazione per migliorare l'induzione in ambiente e ridurre la stratificazione colpevole di maggiore consumi energetici;

Per quanto riguarda il sottosistema di regolazione è previsto un sistema di regolazione centralizzato del tipo elettronico digitale con componenti in campo in grado di verificare i parametri impostati in ogni ambiente ed eventualmente regolare la temperatura del relativo impianto di climatizzazione in modo da garantire il mantenimento della temperatura dei singoli ambienti riscaldati o nelle singole porzioni di fabbricato aventi caratteristiche di uso e di esposizione uniformi;

Per quanto riguarda il sottosistema di distribuzione, sono previsti sistemi a portata variabile sia per la distribuzione dell'aria trattata sia per la distribuzione dei fluidi caldi e rerfrigerati. Saranno quindi installate unità di trattamento aria con ventilatori dotati di motore comandato da inverter e sistema free cooling meglio descritti nel relativo capitolo, e saranno previste elettropompe anch'esse dotate di motore di regolazione del numero di giri (inverter)

Per quanto riguarda il sottosistema di produzione, per la parte di edificio in ampliamento, sono previste pompe di calore elettriche con scambio aria-acqua ad alto rendimento, che garantiranno valori del rendimento globale medio stagionale conformi a quanto previsto dalla normativa vigente.

5 - IMPIANTI DI PRODUZIONE DEL CALORE

Per il riscaldamento invernale è previsto un sistema con pompe di calore ad alto rendimento ottimizzato, mediante un adeguato dimensionamento delle batterie di scambio termico delle unità di trattamento aria, per un funzionamento a bassa temperatura.

con riferimento all'art. 6 della L. n. 10/1991, per gli edifici di nuova costruzione,nell'ambito di aree dove sono già esistenti o previste reti di teleriscaldamento, occorre predisporre opere riguardanti l'involucro edilizio e gli impianti, necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento nel caso di presenza di tratte di rete ad una distanza inferiore a 1.000 m ovvero di progetti approvati. Attualmente non sono presenti linee di teleriscaldamento, ma la tipologia impiantistica prevista, permetterà in qualsiasi momento, mediante l'interposizione di uno scambiatore a piastre, il collegamento ad una eventuale futura rete di teleriscaldamento cittadina per la climatizzazione invernale degli ambienti.

Per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione estiva, per la parte di edificio di nuova costruzione sono stati previsti tutti gli accorgimenti atti a limitare l'uso di impianti di climatizzazione estiva. Inoltre i componenti esterni degli impianti (unità pompe di calore e unità di trattamento aria) sono state posizionate in modo che non rechino disturbo dal punto di vista acustico, termico e di visibilità, opportunamente integrati a livello progettuale con la nuova struttura;

sono inoltre stati adottati tutti gli accorgimenti in modo da consentire un'agevole manutenzione ai fini anche di prevenire il rischio di legionellosi.

5.1 - CENTRALE TERMICA – PRODUZIONE DEI FLUIDI

La produzione dei fluidi primari, acqua calda per riscaldamento e acqua fredda per il condizionamento estivo, è realizzata secondo la disponibilità di acqua sul sito (acqua di falda, percorsi d'acqua in superficie, canali, ecc.) e conseguentemente vengono prese in considerazione due tipologie di sistemi che prevedono l'impiego di unità termofrigorifere con tecnologie diverse, in particolare:

- IMPIANTO GEOSCAMBIO APERTO : realizzato mediante l'impiego di pompe di calore acqua-acqua, che utilizza l'acqua, disponibile sul sito, come fluido per la condensazione;

- IMPIANTO CON PdC AD ARIA: realizzato mediante l'impiego di pompe di calore aria-acqua, che utilizza l'aria, come fluido per la condensazione;

in particolare per l'ampliamento dello store di Genova, vista la conformazione dell'area esterna del fabbricato, le temperature medie e minime invernali e le temperature medie e massime estive, si è optato per sistemi di produzione con 2 pompe di calore ad aria del tipo ad alta efficienza, affiancate da un gruppo refrigeratore d'acqua ad altissima efficienza sempre con condensazione ad aria utilizzato per i soli periodi estivi. Quest'ultimo gruppo rimarrà inutilizzato nel periodo invernale.

La parte di fabbricato esistente, non verrà toccata dal punto di vista della produzione dei fluidi primari. Verrà quindi mantenuta la centrale termica esistente, costituita da n.2 caldaie ad acqua calda pressurizzate, della potenzialità di 895 kW cadauna e dotate di bruciatore ad aria soffiata alimentato a gas metano, che resteranno a servizio delle batterie calde delle unità di trattamento aria esistenti, le quali saranno soggette ad alcune modifiche per ottimizzarne i rendimenti ed il funzionamento in conseguenza alla modifiche della distribuzione aeraulica dovute all'adeguamento di alcuni ambienti e locali interni al fabbricato esistente.

Verranno inoltre mantenuti, sempre a servizio del fabbricato esistente, anche gli attuali gruppi refrigeratori con condensazione ad aria i quali alimentano le batterie fredde delle attuali unità di trattamento aria.

5.2 - IMPIANTO CON POMPE DI CALORE AD ARIA AD ALTA EFFICIENZA

A servizio della nuova parte del fabbricato in ampliamento, la produzione dell'acqua calda per il riscaldamento ambiente e l'acqua refrigerata per il condizionamento estivo verrà realizzata mediante l'impiego di un sistema in pompa di calore aria / acqua, con commutazione lato frigorifero, ed una terza unità frigorifera ad altissima efficienza.

In particolare le pompe di calore, del tipo ad alta efficienza ,saranno ubicate al piano copertura della pare di ampliamento di nuova realizzazione e saranno costituite da due unità aria-acqua, delle caratteristiche di seguito descritte. Il terzo gruppo sarà adibito alla sola produzione di acqua refrigerata per climatizzazione, e sarà del tipo ad altissima efficienza con compressori a levitazione magnetica.

unità in pompa di calore n° 1 : della potenzialità di circa 400 kW con funzionamento in riscaldamento durante il periodo **invernale** e raffreddamento durante il periodo **estivo** .

unità in pompa di calore n° 2 : della potenzialità di circa 400 kW con funzionamento in riscaldamento durante il periodo **invernale** e raffreddamento durante il periodo **estivo** .

unità frigorifera n° 3 : della potenzialità di circa 400 kW con funzionamento in raffreddamento durante il periodo **estivo** e spenta nel periodo di pieno riscaldamento invernale.

Durante il periodo invernale, l'acqua calda prodotta dalle pompe di calore verrà inviata a due collettori di distribuzione dell'acqua calda; la circolazione all'interno delle due reti primarie sarà affidata ad una elettropompa di circolazione, per ciascuno dei due circuiti, del tipo per installazione a basamento.

I collettori di smistamento alimenteranno i seguenti circuiti secondari:

- circuito n° 1 : rete secondaria di distribuzione acqua calda – refrigerata (impianto a due tubi)
- circuito n°2 :rete secondaria di distribuzione acqua refrigerata impianto a quattro tubi (ventilconvettori ed aria primaria uffici)

La circolazione dei fluidi nelle reti secondarie sarà garantita da una serie di elettropompe centrifughe; in particolare per ciascuno è prevista l'installazione di più pompe a **portata variabile**, cioè corredate di inverter pilotato da sistema digitale di cui sarà dotato il centro commerciale.

Su tutti i circuiti primari delle unità frigorifere , così come nel circuito generale a due tubi, saranno installati dei misuratori di portata interfacciati con il sistema digitale di controllo per contabilizzare l'energia distribuita.



Figura 7 –pompa di calore con condensazione ad aria

Le unità pompa di calore e/o i gruppi frigoriferi per la produzione di fluido primario caldo-freddo utilizzeranno esclusivamente gas refrigerante ecologico di ultima generazione tipo HFC R410, HFC R134a.

Tutti i gruppi saranno dotati di de surriscaldatore, ovvero di sistema di recupero parziale del calore di condensazione nel periodo estivo per la integrazione al sistema solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. La scelta di adottare gruppi con de surriscaldatore e non con recupero totale di calore è dovuta al fatto che nel periodo estivo non risulterebbe possibile impiegare tutta la potenza termica disponibile con recupero totale in quanto l'unica esigenza di acqua calda è legata alla produzione di acqua calda sanitaria.

5.3 - GRUPPO REFRIGERATORE CON COMPRESSORI A LEVITAZIONE MAGNETICA

Il nuovo gruppo frigorifero aria/acqua sarà caratterizzato da compressore centrifugo “oil free” a levitazione magnetica, funzionante ad R134a; da evaporatore di tipo allagato;. tale tipologia di unità, risulta la migliore possibile rispetto alle prestazioni energetiche (EER=3,41; ESEER 5,79): la proposta nel suo insieme va nella direzione dell’incremento dell’efficienza energetica del sistema di produzione dei fluidi termovettori.

In particolare le principali innovazioni tecnologiche si riferiscono a:

Compressore centrifugo

Compressore miniaturizzato altamente innovativo, con cuscinetti a levitazione magnetica e controllo digitale della velocità delle giranti, che consente di raggiungere valori di efficienza ai carichi parziali mai raggiunti fino ad oggi. La compressione avviene attraverso due giranti ad elevatissimo numero di giri, mosse da un motore a variazione continua di frequenza, che eroga esattamente la potenza frigorifera richiesta dall’impianto. Cuscinetti a levitazione magnetica mantengono sospeso nello spazio senza attriti l’albero ruotante ad altissima velocità. Questa tecnologia, derivata dalle applicazioni aerospaziali, consente numerose caratteristiche favorevoli:

- Eliminazione dell’olio, che comporta migliori prestazioni degli scambiatori di calore grazie all’assenza del velo d’olio che, con altri tipi di compressore, si interpone tra refrigerante e superfici di scambio.
- Assenza di usura nel tempo, con conseguente allungamento della vita dei compressori.
- Assenza di vibrazioni nella macchina in ogni condizione di lavoro, comprese le fasi di avviamento.
- Compressore centrifugo con controllo integrato di regolazione continua della velocità delle giranti, fino a 48000 giri al minuto.
- L’alta velocità delle giranti ha permesso la loro miniaturizzazione riducendo le dimensioni ed il peso del compressore a soli 120 kg. Compressori di pari potenza frigorifera pesano normalmente 5 volte di più ed hanno dimensioni doppie.
- Bassissime correnti durante le fasi di avviamento (soft start), 5 A contro 500-600 di un compressore a vite di pari potenza.

L’evaporatore allagato è caratterizzato da basse perdite di carico sia sul lato gas che sul lato acqua.

L’evaporatore abbinato a compressori centrifughi di nuova generazione, oil-free, non presenta le problematiche connesse alla necessità di separare l’olio dal refrigerante e non richiede dispositivi per questa operazione. Il completo annegamento dei tubi nell’evaporatore è garantito da un sensore elettronico di livello che controlla il liquido nel condensatore.

Questa scelta consente di:

- ottimizzare l’intero funzionamento del chiller controllando simultaneamente la pressione di condensazione e l’annegamento dei tubi nell’evaporatore.
- Assicurare l’annegamento dei tubi anche ai carichi parziali dove la lettura del livello di liquido nell’evaporatore risulta più difficile a causa dell’evaporazione del liquido.
- Ridurre la quantità di gas refrigerante.

6 - CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Con riferimento alle disposizioni di cui all'art. 8 comma 2 del D.L.gs. n. 192/2005 e s.m. e. i., al termine dei lavori, unitamente alla comunicazione di ultimazione degli stessi, sarà depositata la dichiarazione di conformità delle opere realizzate rispetto al progetto e alla relazione tecnica, a cura della direzione lavori e l'attestato di certificazione energetica, redatto da professionista abilitato iscritto nell'apposito elenco regionale;

per l'installazione dei nuovi impianti di riscaldamento, e climatizzazione o condizionamento previsti, sarà depositata, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso l'Ufficio comunale competente, la dichiarazione di conformità ed il progetto dell'impianto o il certificato di collaudo degli impianti installati.

Il professionista certificatore, contestualmente alla presentazione della certificazione energetica, provvederà a sottoscrivere la dichiarazione di estraneità rispetto alla proprietà, alla gestione ed alla progettazione e realizzazione delle opere inerenti la certificazione.

7 - FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Si intendono fonti energetiche rinnovabili quelle di origine non fossile quali, ad esempio, l'energia eolica, solare, idroelettrica, geotermica, le biomasse.

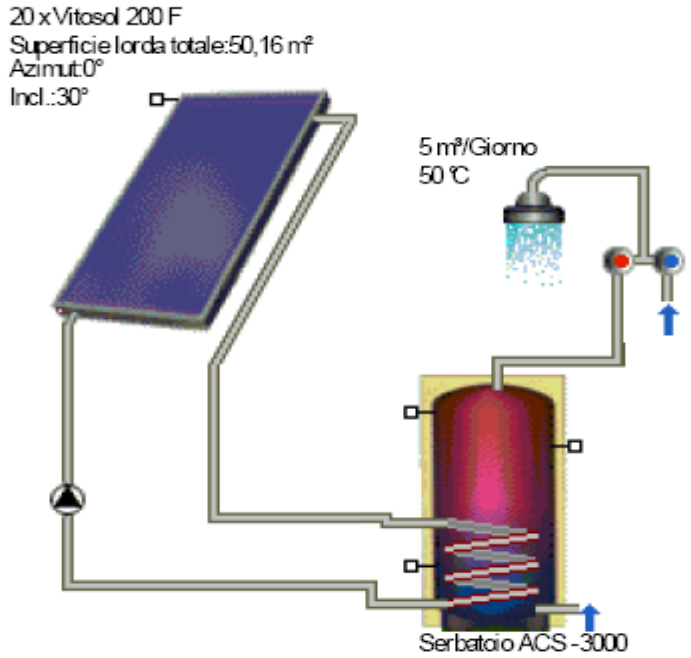
Nel caso specifico dell'ampliamento dello store IKEA di Genova, vista la sua ubicazione nel contesto urbano, risulta possibile l'impiego di impianti solari termici in ragione della produzione di almeno il 50% dell'energia annua per produzione di acqua calda sanitaria, e l'impiego di pannelli solari fotovoltaici in ragione di 10 W/mq fino ad un massimo di 200 kW.

8 - IMPIANTI SOLARI TERMICI

La produzione dell'acqua calda per usi sanitari sarà assicurata da due gruppi di preparatori ad accumulo, ubicati nel locale tecnico destinato a contenere i sistemi di pompaggio dei fluidi caldi e refrigerati, ed in particolare un primo gruppo, della capacità di 3000 lt, a servizio del campo di collettori solari, ed un secondo gruppo, costituito da un accumulo da 2000 lt, completo di doppio scambiatore, uno dei quali sarà predisposto per un eventuale futuro collegamento al circuito recupero calore "della catena del freddo" delle celle frigo della cucina, mentre l'altro sarà collegato al collettore dei fluidi caldi. Quest'ultimo preparatore sarà completo anche di resistenza elettrica per garantire comunque l'acqua calda sanitaria anche in periodi stagionali ove non è prevista la produzione di fluidi caldi.

L'alimentazione di acqua calda al primo dei due preparatori sarà assicurata da impianto a pannelli solari termici, posti sulla copertura del nuovo fabbricato in ampliamento ed in grado di assicurare la copertura di almeno il 50% del fabbisogno dell'attività (come richiesto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i e decreti attuativi e dalla L.R. n.17 del 18/11/2008

L'impianto solare sarà costituito da 20 di pannelli da installare sulla copertura del fabbricato esposti a SUD con una inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale, dal citato accumulo di 3.000 lt, da sistema di pompaggio e regolazione, e da rete di distribuzione del fluido di scambio costituito da acqua e glicole, realizzata in rame saldato isolato in lana di vetro, con finitura esterna in PVC per i tratti interni alla centrale ed in alluminio 6/10 mm per i tratti in esterno.



Risultati della simulazione annua

Potenza installata collettori:	35,11 kW	
Radiazione sulla superficie collettore:	75,80 MWh	1.628,65 kWh/m²
Energia fornita dai collettori:	45,39 MWh	975,36 kWh/m²
Energia fornita dal circuito:	43,20 MWh	928,23 kWh/m²
Fabbisogno energia per ACS:	85,15 MWh	
Fornitura energia per acqua calda sanitaria:	42,66 MWh	
Energia impianto solare per acqua calda sanitaria:	43,2 MWh	

Risparmio Gas E metano:	**5.315,2 m³**
Emissioni CO2 evitate:	**11.239,75 kg**
Quota di copertura ACS:	**100,0 %**
Quota di risparmio energia (prEN 12976):	**51,6 %**
Rendimento del sistema:	**57,0 %**

Dati

File meteo

Località :	Genova
Set dati meteo:	"Genova"
Somma annua radiazione globale:	1424,84 kWh
Latitudine:	44,4 °
Longitudine:	-8,95 °

Acqua calda sanitaria

consumo medio giornaliero:	5 m³
Temperatura teorica:	50 °C
Profilo di carico:	Negozio
Temperatura acqua fredda:	Febbraio:8 °C / Agosto:12 °C

Componenti impianto

Circuito collettori

Produttore:	Viessmann Werke GmbH & Co
Tipo:	Vitosol 200 F
Numero:	20,00
Superficie lorda totale:	50,16 m²
Sup. tot. riferimento:	46,54 m²
Inclinazione:	30 °
Azimut:	0 °

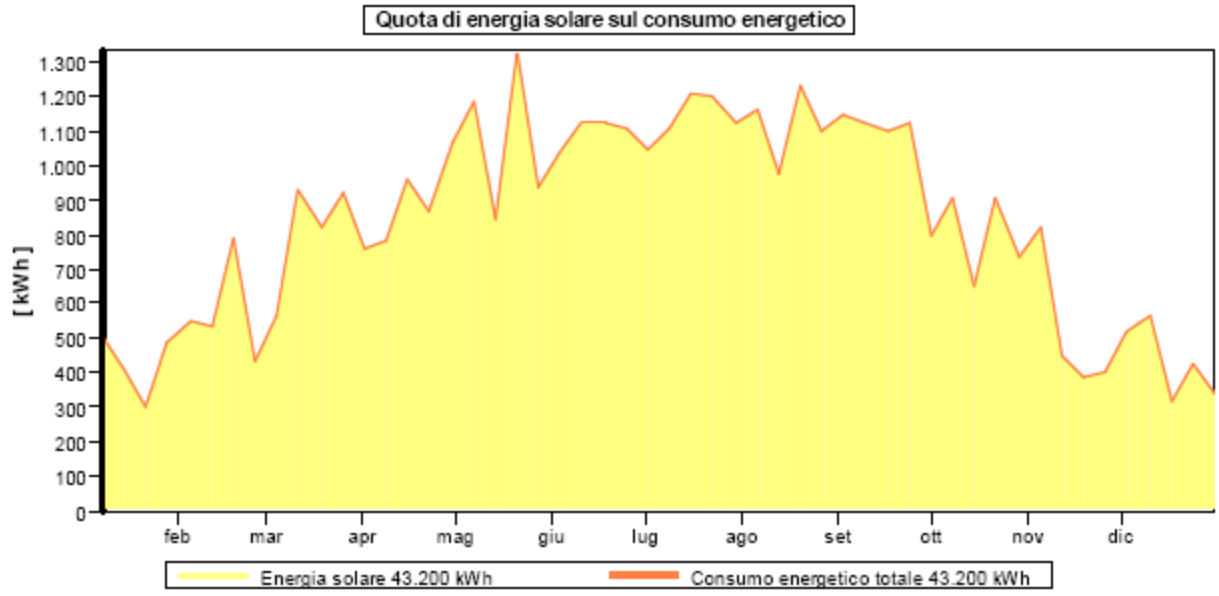
Serbatoio ACS bivalente

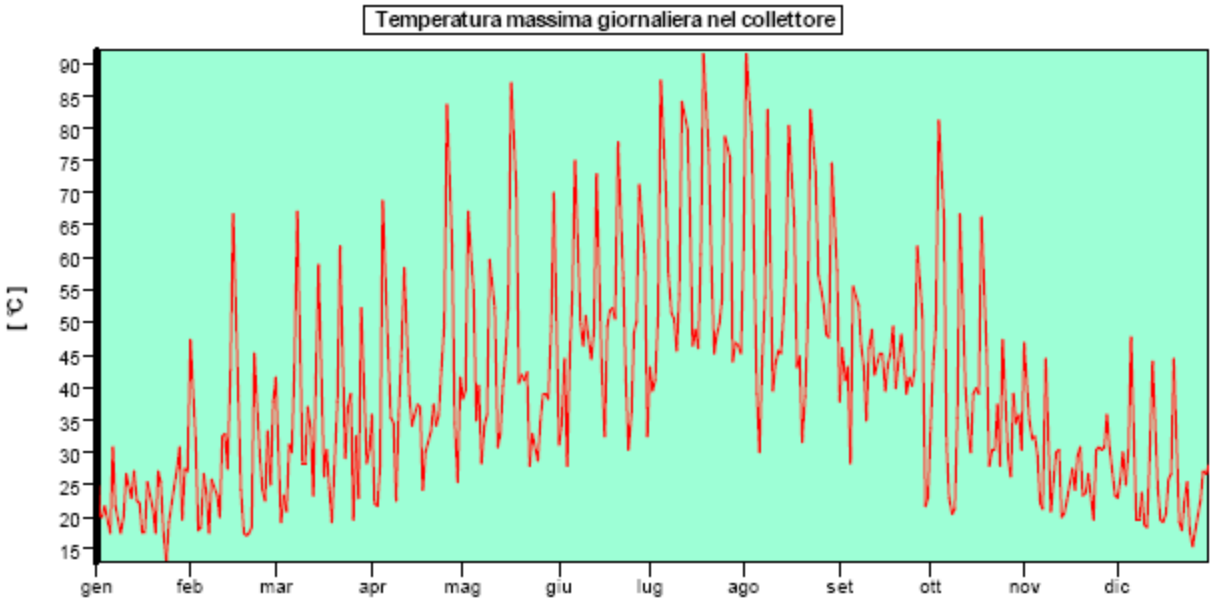
Produttore:	Biblioteca T*SOL
Tipo:	Serbatoio ACS -3000
Volume:	3000 l

Biblioteca originale T*SOL

Con protocollo del test

Solar Keymark





Completano l'impianto due coppie di elettropompe di ricircolo, del tipo "on line" ed i vasi di espansione.

Sulle singole reti di mandata dell'acqua calda sanitaria alle utenze è previsto un sistema di regolazione costituito da valvola a tre vie servocomandata pilotata dal sistema di regolazione digitale a punto fisso mediante il segnale proveniente da una sonda installata sulla tubazione di mandata.

Da sottolineare che l'impianto sarà completo di un sistema di trattamento "antilegionella" costituito essenzialmente da un complesso di apparecchiature di iniezione di sostanza chimica nelle reti di acqua calda.

9 - IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

Il fabbricato sara' dotato di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, posizionato sulla copertura del fabbricato stesso. L'impianto sarà realizzato con pannelli in silicio-amorfo inserito tra due lastre di vetro tipo a-si/a-si della potenza ciascuno di circa 55 W.

Si prevede l'installazione di circa 3.650 pannelli posizionati sulla copertura sulle aree disponibili, in funzione dell'orientamento e dell'ombreggiamento, per una potenza di picco pari a circa **200 KWp**. L'energia elettrica prodotta durante l'anno, da tutto il sistema, sarà di circa **287.984 KWh/anno**.

I pannelli saranno installati sulla copertura con un'inclinazione di circa 10° e avranno una connessione elettrica del tipo "a stringa" collegati ai relativi Inverter.

Tale soluzione consente anche di ridurre notevolmente l'impatto ambientale/visivo in quanto essendo un installazione bassa viene completamente nascosta dalla struttura stessa.

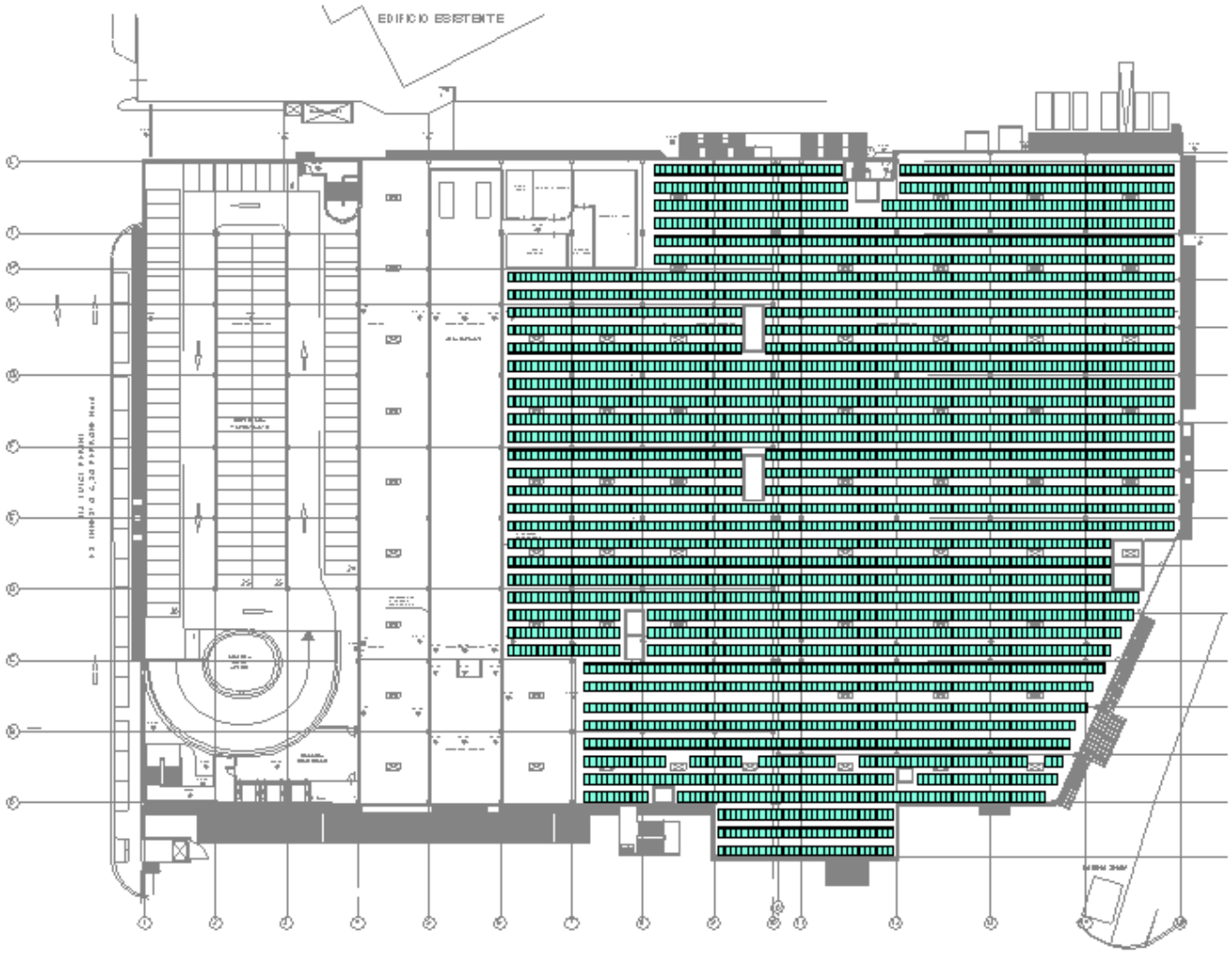
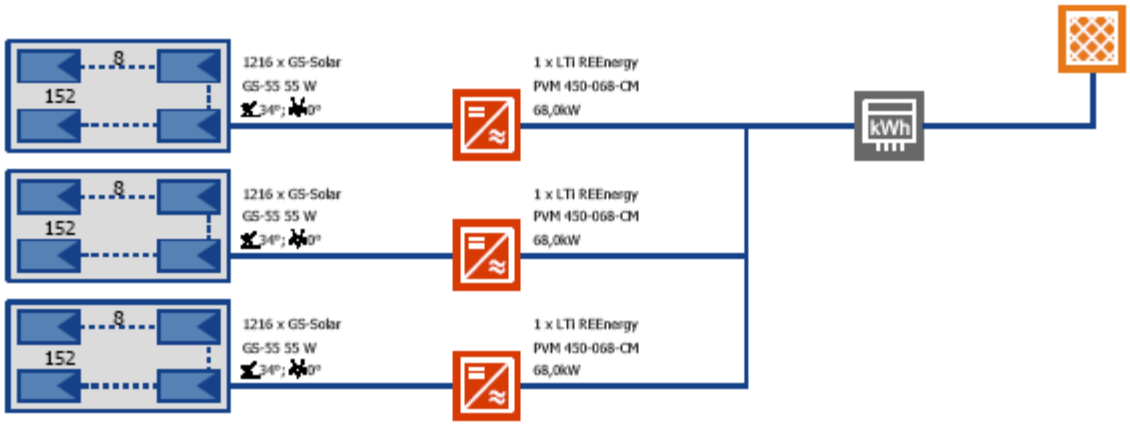


Figura 8 –installazione di pannelli solari fotovoltaici sulla copertura del fabbricato

Calcolo dell'energia prodotta con sistema fotovoltaico:



Località :	Genova
Set dati meteo:	Genova
Potenza FV:	200,42 kWp
Superficie FV lorda / di riferimento:	2.884,02 / 2.879,61 m²

Irraggiamento generatore FV:	4.706.598 kWh
Energia prodotta dal gen. FV (AC):	287.984 kWh
Immissione in rete:	287.984 kWh

Rendimento del sistema:	6,1 %
Performance Ratio:	87,8 %
Resa specifica annua:	1.435 kWh/kWp
Emissioni CO2 evitate	254.774 kg/a

I risultati sono calcolati sulla base di un modello matematico. La resa reale dell'impianto fotovoltaico può divergere a causa di fluttuazioni meteorologiche, dei rendimenti di moduli e inverter e da altri fattori. Lo schema dell'impianto non sostituisce la progettazione tecnica dell'impianto fotovoltaico.

10 - ALTRE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Altre scelte progettuali sono state adottate per il contenimento dei consumi energetici di seguito riportate:

10.1 - SISTEMA DI DISTRIBUZIONE IDRAULICA

Viste le notevoli portate in gioco e, conseguentemente, le relative potenze elettriche assorbite, la distribuzione dei fluidi termovettori, alle unità terminali (UTA, Fan coils, aerotermi, radiatori, e' effettuata mediante complessi di **pompaggio a portata variabile**; in sostanza si utilizza un PLC dotato di variatore di frequenza (inverter) che e' in grado di variare la portata del gruppo (e quindi l'assorbimento) in funzione delle effettive necessità dei terminali. In ottemperanza alle indicazioni del D.L: 311 / 2006, la temperatura del fluido termovettore prevista nel periodo invernale sarà al massimo di 50°C

10.2 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

L'impianto di condizionamento a servizio della zona show-room al piano primo sarà del tipo ad aria ed in particolare a tutt'aria con parziale ricircolo dall'ambiente e ventilatori **a portata variabile**.

La centrale di trattamento aria sarà installata all'esterno nella zona copertura nella zona opportunamente predisposta in posizione baricentrica rispetto all'area da servire.

In particolare l'unità di trattamento sarà costituita essenzialmente dalle seguenti sezioni:

- sezione contenente il silenziatore
- sezione contenente il ventilatore di ripresa – espulsione dell'aria, del tipo plug fan, completo di variatore di frequenza
- sezione di **free-cooling**, completa di griglie di presa aria esterna ed espulsione aria installate sui pannelli laterali dell'unita'; la presa di aria esterna avrà una bocca di minima aria di rinnovo. In ogni caso le tre bocche e la bocca di by-pass dovranno essere corredate di serrande ad alette contrapposte a profilo alare complete di levismi per accoppiamento a servocomando; ciascuna delle tre serrande saranno a loro volta essere composte da due serrande distinte. In periodi dell'anno o della giornata, nei quali le condizioni termoigrometriche dell'aria esterna sono compatibili con le condizioni interne di progetto, la sezione di free cooling permetterà l'utilizzo di aria esterna senza trattamenti con conseguente sensibile risparmio energetico per il mancato utilizzo dei sistemi di trattamento delle batterie;
- sezione pre - filtraggio contenente un filtro piano classe G4.
- sezione di filtrazione fine contenente un filtro a tasche classe F8.
- sezione contenente la batteria di riscaldamento/raffreddamento ad acqua (impianti a due tubi) ed il separatore di gocce; le batterie saranno dimensionate con una maggiorazione non inferiore al 10 % rispetto al carico di punta calcolato
- sezione ventilatore di mandata del tipo centrifugo a doppia aspirazione, del tipo plug fan , completo di variatore di frequenza
- sezione contenente il silenziatore

Tutte le unità di trattamento aria saranno caratterizzate dal coefficiente **SFP=1,5** (Specific Fan Power) che viene calcolato :

$$SPF = \frac{\text{Ass. Ele Motore ventilatore Mandata (KW)+ Ass. Ele Motore ventilatore Riprese aria (KW)}}{\text{Portata aria Ventilatore di Mandata (mc/sec)}}$$

Tale coefficiente permette di dimensionare le Unità di Trattamento Aria affinché si abbia un consumo elettrico dei motori dei ventilatori che sia il minore possibile.

Tutte le unità di trattamento aria saranno a portata variabile comandate da Inverter.

Le canalizzazioni di distribuzione aria interne alla zona saranno del tipo circolare in lamiera di acciaio zincato microforata a pulsione ad alta efficienza e alta induzione.

Questo tipo di distribuzione ad alta efficienza permette una drastica riduzione delle portate di aria necessarie consentendo un notevole risparmio energetico.

La ripresa dell'aria dall'ambiente sarà realizzata mediante griglie installate direttamente a soffitto al centro della zona in oggetto (direttamente in corrispondenza del CDZ).

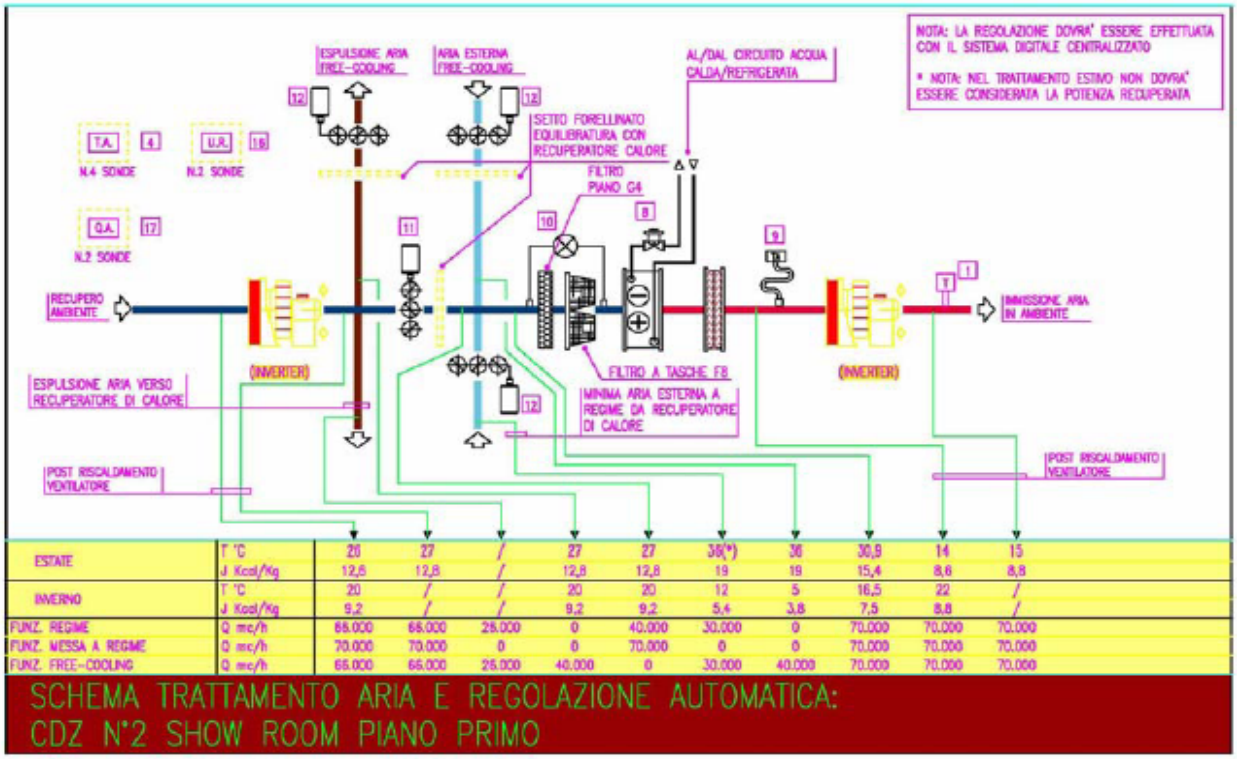
I silenziatori , installati all'interno dell'unita' di trattamento aria, dovranno essere dimensionati per essere in grado di fornire un abbattimento acustico di almeno 30 dB(a) riferito alle frequenze più rumorose dei ventilatori della UTA corrispondente

a) **recupero calore** La quasi totalità delle unità di trattamento aria saranno dotate di un sistema di recupero calore costituito da un recuperatore statico a flussi incrociati in grado di assicurare un rendimento mimino non inferiore a 55% , cioè di trasferire il 55% dell'energia contenuta nell'aria espulsa all'aria esterna.

b) variazione dell'aria esterna -. Sonde di qualità La quasi totalità delle zone servite dagli impianti (in particolare gli impianti a tutt'aria) saranno dotate di sonde di qualità dell'aria (CO_2) ; il segnale fornito dalle sonde verrà elaborato a monitorato dal sistema digitale di controllo che provvederà a variare la portata di aria esterna in funzione di quanto effettivamente richiesto dall'ambiente. Come e' noto, per tali realizzazioni il contributo energetico attinente all'aria esterna e' elevato, viste anche i notevoli valori di portata in gioco.

c) sistemi di free cooling Le unità di trattamento aria più importanti saranno dotate di sistema di free cooling funzionante secondo la seguente logica: nel caso la temperatura ambiente tendesse a salire oltre il set-point (sia in estate che in inverno) od in altri termini in caso di richiesta di raffreddamento la CPU, in base al consenso derivante dal comparatore di temperatura ed umidità, che analizza i valori dell'aria esterna e dell'aria ambiente, invierà un segnale proporzionale+integrale+derivativo ai servocomandi modulanti delle tre serrande della sezione di free-cooling aumentando gradatamente la portata di aria esterna ed espulsione. In tal modo sarà possibile raffreddare l'ambiente evitando l'impiego di acqua refrigerata e, conseguentemente, dell'energia elettrica necessaria per l'azionamento dei compressori.

(es. sistema regolazione UTA)



ESTATE	T °C	26	27	/	27	27	36(*)	36	30,9	14	15
	J Kcal/Kg	12,8	12,8	/	12,8	12,8	19	19	15,4	8,6	8,8
INVERNO	T °C	20	/	/	20	20	12	5	16,5	22	/
	J Kcal/Kg	9,2	/	/	9,2	9,2	5,4	3,8	7,5	8,8	/
FUNZ. REGIME	Q mc/h	66.000	66.000	25.000	0	40.000	30.000	0	70.000	70.000	70.000
FUNZ. MESSA A REGIME	Q mc/h	70.000	70.000	0	0	70.000	0	0	70.000	70.000	70.000
FUNZ. FREE-COOLING	Q mc/h	66.000	66.000	25.000	40.000	0	30.000	40.000	70.000	70.000	70.000



10.3 - SISTEMA DI REGOLAZIONE AUTOMATICA (BMS)

Gli impianti del centro commerciale saranno dotati di un sistema di controllo automatico BMS (Building Management System) di tipo digitale descritto di seguito.

Il sistema avrà il compito di controllare gli avviamenti (in maniera ottimizzata o semplicemente programmata), di controllare i picchi di assorbimento elettrico, di memorizzare le ore di funzionamento delle utenze, di memorizzare gli allarmi, ed in generale di gestire i seguenti software energetici applicativi:

DLC - Demand Limit Control (controllo dei picchi di carico)
Con questo programma energetico si provvede a disinserire ciclicamente i carichi elettrici più consistenti in funzione del consumo dell'edificio in quel momento in funzione del limite di contratto consentito ottimizzando (diminuendo) l'assorbimento senza al contempo causare problemi all'attività .

OSS - Optimum start stop (accensione e spegnimento ottimizzata)
L'applicazione di questo programma provoca la variazione degli orari di accensione e di spegnimento delle varie "zone controllate" in funzione delle variazione dei parametri controllati e cioè:

a) temperatura interna (pertanto tiene conto dell'inerzia del fabbricato)

b)temperatura esterna

c)temperatura di set-point impostata

Sostanzialmente il programma provvede a variare l'orario di accensione e spegnimento degli impianti in base all'inerzia del fabbricato e alle condizioni di temperatura interne ed esterne.

Mantenimento notturno circuiti secondari
Sarà possibile attivare un sistema di mantenimento notturno dei circuiti secondari; sarà effettuato semplicemente alzando la taratura dell'antigelo esterno e programmando il tempo di accensione delle pompe secondarie.

Avviamento delle zone
All'avviamento di un condizionatore pilotato dal programma OSS il sistema digitale provvede ad operare con le seguenti modalità: - innanzitutto invia un segnale di apertura alla valvola di regolazione che si aprirà lentamente secondo una curva scelta dal regolatore e quindi autoadattante. - successivamente avvia il ventilatore secondo un tempo di ritardo autoadattante. In tal modo si eviterà di gravare eccessivamente sulle caldaie le potenze sugli avviamenti . Durante il funzionamento invernale sarà mantenuta l'apertura lenta delle valvole e dovrà essere aggiunto un limite alla massima apertura delle stesse onde evitare eccessivi spillamenti di energia corrispondenti a salti di temperatura troppo elevati.

Night Purge
Questo programma provvederà ad attivare la ventilazione notturna dei locali con immissione di aria esterna (free-cooling tutto attivato) qualora la temperatura esterna risulti al di sotto del valore impostato rispetto alla temperatura dell'ambiente interno; tale programma deve essere attivato o disattivato dal segnale proveniente dal commutatore estate/inverno del quadro generale impianti.

Gestione illuminazione
Il sistema provvederà in maniera automatica (secondo la programmazione preimpostata in conformità con gli standard IKEA) alla accensione e allo spegnimento degli impianti di illuminazione a servizio delle aree e settori funzionali del negozio e delle aree esterne, sulla base degli orari diversificati riferiti alle varie attività svolte.

Grazie all'introduzione di impianti evoluti è possibile controllare l'illuminazione in modo innovativo ed intelligente in base alla disponibilità di luce naturale (daylight control) e all'occupazione dei locali (presence control). Il risultato è una luce sempre ottimale ed una riduzione dei consumi elettrici che

può essere cospicua specialmente nel terziario dove l'illuminazione può rappresentare un alto livello dei consumi elettrici. Una maggiore spesa di installazione iniziale può essere ampiamente compensata nel ciclo di vita dell'impianto da minori costi di gestione e manutenzione con esternalità positive energetiche ed ambientali (mancate emissioni di CO2). La metodologia di calcolo si basa sulla recente normativa EN15193 e fornisce un indicatore di prestazione energetica del sistema di illuminazione, Lighting Energy Numeric Indicator LENI [kWh/m2/anno], che tiene conto, oltre che delle caratteristiche del locale e delle sorgenti luminose, anche dei sistemi di controllo adottati (manuali o automatici). A parità di locale e qualità dell'illuminazione, una riduzione del LENI indica un aumento dell'efficienza energetica e quindi una riduzione dei consumi. Un approccio di questo tipo permette, già in fase progettuale, di individuare la soluzione impiantistica energeticamente ottimale in relazione alle caratteristiche geometriche, di esposizione e di destinazione d'uso di ciascun locale, massimizzando così i benefici tecnico-economici.

Logiche di regolazione unità di trattamento aria e terminali
Come accennato in precedenza, il sistema digitale di controllo provvede a gestire tutte le logiche di funzionamento delle varie unità di trattamento aria applicando i software energetici avanzati. Il sistema di building automation implementato, come spina dorsale dell'interazione tra tutti i sistemi e come sistema di misura e storicizzazione dei dati e delle informazioni permette un notevole risparmio energetico e conseguente riduzione delle emissioni di CO2 in atmosfera.

10.4 - SPLIT-SYSTEM.

Per i vani che dovranno essere raffreddati in continuo (Sala CED, Locale rifiuti, Locale UPS, Locale 420, ecc.) saranno impiegati condizionatori autonomi ad alta efficienza e basso consumo. Questi sistemi localizzati saranno utilizzati in alternativa all'impianto centralizzato che, di fatto, risulterebbe sovradimensionato. In ogni caso l'impiego dei sistemi ad espansione diretta "Split-System", dovranno essere meno del 5% del fabbisogno energetico necessario.

10.5 - VENTILAZIONE LOC. MULETTI.

In merito alla ventilazione del locale carica-muletti, che resterà nella posizione attuale, sarà previsto quanto possibile per la realizzazione di una ventilazione del tipo naturale in luogo di una ventilazione meccanica locale, consentendo un notevole risparmio energetico.

10.6 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE E DI PARCHEGGIO

Gli impianti sono progettati prevedendo idonei dispositivi in grado di ridurre, entro l'orario stabilito con atti delle amministrazioni comunali e comunque non oltre la mezzanotte, l'emissione di luci degli impianti rispetto al pieno regime di operatività. Gli apparecchi saranno dotati di lampade ad avanzata tecnologia LED (Potenza 60 – 80 – 120 W) ed elevata efficienza luminosa.

Questa innovativa tecnologia permette un sensibile risparmio energetico ed, inoltre, offre notevoli vantaggi quali:

- Ridotta manutenzione
- Durata oltre 15 anni (Eco-Friendly)
- Consumi ridotti
- Alta visibilità
- Alta resa cromatica
- Riduzione dell'emissione di CO2 in atmosfera



10.7 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE INTERNE

Per l'illuminazione generale dei vari ambienti è previsto l'impiego di apparecchi equipaggiati con lampade fluorescenti di evoluta tecnologia (in prevalenza lineari T5), per permettere il conseguimento di risultati illuminotecnici superiori rispetto alle tecnologie tradizionali; a titolo esemplificativo, ciascuna delle singole lampade T5 35 W a servizio delle aree Show Room o Market garantirà indicativamente un rendimento di 104 lm/W con emissione di 3.650 lumen, mentre la adozione di una equivalente lampada T8 tradizionale da 36 W permetterebbe di conseguire parametri nettamente inferiori e cioè un rendimento di 93 lm/W e una emissione di

3.350 lumen; tale scelta garantirà un evidente risparmio energetico.

Nelle aree adibite ad ufficio ove sono presenti videoterminali, saranno previsti apparecchi ad alta efficienza luminosa equipaggiati idonea ottiche "dark light" ed antiriflesso, adatti quindi, in conformità alla norma di applicazione, alla tipologia di attività lavorativa svolta.

Gli apparecchi illuminanti nella loro generalità saranno dotati di reattori di tipo elettronico i quali garantiranno risultati notevolmente superiori rispetto agli apparecchi dotati di reattori di tipo tradizionale ferromagnetico in funzione dei seguenti vantaggi: eliminazione dei fenomeni di "sfarfallìo", immediata accensione delle lampade, ottimizzazione del consumo con allungamento della vita media di lampada, riduzione delle spese di manutenzione per sostituzione lampade e per loro smaltimento.

Come da standard IKEA, i vari circuiti di illuminazione a servizio di un medesimo settore o reparto funzionale (con particolare riferimento alle aree espositive quali Market e Show Room) sono progettati per essere ripartiti in modo da ottimizzare (e ridurre secondo occorrenza e applicabilità) i consumi in dipendenza delle attività effettivamente svolte, anche in orari diversi (luci dedicate per circuito pulizia, luci dedicate per circuito commerciale, ecc.).

Per gli apparecchi illuminanti autonomi per luce di emergenza è previsto l'interfacciamento e la interconnessione in linea bus ad apposita centrale di gestione (ubicata nel locale sorveglianza 420) la quale permetterà il monitoraggio e la diagnosi in tempo reale dei suddetti apparecchi, segnalando tutte le eventuali anomalie o i disservizi; la centrale provvederà inoltre, sempre in automatico, ad effettuare le operazioni periodiche di scarica delle batterie, garantendo così piena

la efficienza del sistema e riducendo praticamente a zero i costi per lo svolgimento delle operazioni periodiche di ispezione e controllo su tutti i corpi illuminanti dislocati nelle varie aree del negozio (che dovrebbero essere diversamente effettuate da personale addetto).

10.8 - BMS ILLUMINAZIONE.

Tutti gli apparecchi illuminanti in prossimità di vetrate (ristorante, mensa, uffici, ecc.) saranno comandate dal sistema BMS tramite sonda crepuscolare e saranno spente in modo da sfruttare il contributo dell'illuminazione esterna, mentre al fine del risparmio energetico le altre apparecchiature saranno comandate con programma orario secondo i circuiti di appartenenza (luci pulizie, luci di servizio, luci commerciali, ecc.) e in alcuni locali (bagni, spogliatoi, locali pulizie) l'illuminazione sarà comandata da rilevatori di presenza.

10.9 - ASCENSORI ELETTRICI.

Per quanto possibile, gli elevatori presenti nella struttura di nuova costruzione, saranno di tipo elettrico che garantiscono, a parità di prestazioni, un rilevante risparmio elettrico e un notevole contributo dal punto di vista dell'impatto ambientale rispetto ai tradizionali ad olio.

11 - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

11.1 - RUBINETTERIE CON FOTOCELLULE.

Tutte le apparecchiature sanitarie (lavabi e orinatoi), sia per i servizi del personale sai per quelli del pubblico, saranno dotati di rubinetteria con fotocellula per ridurre il consumo di acqua potabile.

11.2 - RUBINETTERIE CON DISPOSITIVO FRANGIGETTO.

Tutte le apparecchiature sanitarie con rubinetteria, sia per i servizi del personale sai per quelli del pubblico, saranno dotati di sistemi frangi-getto per ridurre il consumo di acqua potabile. Inoltre è prevista l'installazione di apparecchiature per la regolazione del flusso di acqua dalle cassette di scarico dei servizi igienici, che sebbene alimentate con acqua grezza recuperate dalla raccolta di acque piovane dei tetti, saranno dotate di un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri.

11.3 - SISTEMA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE

Il fabbricato sarà dotato di una sistema di recupero dai tetti impermeabili ed accumulo delle acque piovane destinato al loro recupero per usi non potabili. In particolare, le coperture del nuovo fabbricato saranno munite, di canali di gronda impermeabili, atti a convogliare le acque meteoriche nei pluviali e nel sistema di raccolta per essere riutilizzate. Per la raccolta delle acque recuperate si prevede la realizzazione di una vasca di accumulo interrata di adeguata capacità per l'utilizzo cui è destinata dotata di un sistema di filtrazione per l'acqua in entrata, di uno sfioratore sifonato collegato al pozzo perdente per gli scarichi su strada per smaltire l'eventuale acqua in eccesso e di un adeguato sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria agli usi sotto descritti. L'impianto idrico di acqua "grezza" così formato non sarà collegato alla normale rete idrica e le sue bocchette riporteranno la dicitura "acqua non potabile", secondo la normativa vigente

L'acqua piovana proveniente dalla copertura del fabbricato convogliata all'interno del suddetto vascone verrà quindi impiegata per:

- alimentazione delle cassette di risciacquo dei wc dei servizi igienici del pubblico e del personale: l'impianto sarà costituito essenzialmente da una rete dedicata a questo esclusivo servizio , dotata di un proprio gruppo di pressurizzazione del tipo con inverter.
- -alimentazione dell'impianto di irrigazione automatica: l'impianto sarà costituito essenzialmente da una rete dedicata a questo esclusivo servizio, dotata di un proprio gruppo di pressurizzazione. La rete alimenterà tutte i circuiti secondari dotati ciascuno di valvole di zona.
- Lavaggio per la pulizia di piazzali e passaggi esterni.