ISTITUTO NAZIONALE TUMORI
IRCCS – Fondazione Pascale

ISTITUTO NAZIONALE PER LO STUDIO E LA CURA DEI TUMORI FONDAZIONE G.PASCALE

PROGETTO DI "RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA-FUNZIONALE DELL'AULA CERRA E DEGLI SPAZI DI ACCESSO COMPRESO L'ADEGUAMENTO PER LE BARRIERE ARCHITETTONICHE"

R.T.P. costituita da:

PROGETTO ARCHITETTONICO :

Arch. Maurizio MAGNETTA
Arch. Angela RAGOZZINO
Arch. Cinzia SEBASTIANO

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI, ELETTRICI E SPECIALI

Ing. Antonio MOLINO (Capogruppo)
Ing. Edoardo AULITTO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT. ING. MOLINO ANTONIO
SEZIONE A
SEZIONE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE - DELL'INFORMAZIONE
N° ISCRIZ. 11436

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Ciro FRATTOLILLO

Istituto Nazionale Tumori
FONDAZIONE G. PASCALE - NAPOLI
Il Direttore Sanitario
(Dott.ssa R. Martino)

Il Direttore Generale
Dott. Attilio A. M. Bianchi

REV. N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	DIC. 2018	PER APPROVAZIONE			

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA

SCALA:

ELABORATO:
CDREL01

Sommario

1 PREMESSA 2
2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE 2
3 IMPIANTO 2
3.1 LIVELLI PRESSONE SONORA 4
3.2 PRINCIPALI RISULTATI DEI CARICHI TERMICI E FRIGORIFERI 5
3.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE 6
3.3.1 UNITA' DI TRATTAMENTO 6
3.4 CENTRALE TERMOFRIGORIFERA 7
4 RETE AERAULICA 7
5 REGOLAZIONE IMPIANTO CDZ 8
5.1.1 IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEI TERMOMECCANICI 9
6 QUADRO NORMATIVOE LEGISLATIVO 9

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica ha lo scopo di descrivere gli impianti meccanici previsti nell'ambito del progetto di ristrutturazione dell' aula Cerra Posta all'interno dell'istituto nazionale dei tumori pascale Napoli
Il progetto degli impianti è stato impostato considerando i seguenti aspetti prioritari:

- Garanzia di benessere termoigrometrico;
- Contenimento dei costi energetici e di gestione/manutenzione degli impianti;
- Affidabilità, sicurezza e durata nel tempo degli impianti;
- Impatto acustico limitato al massimo possibile

Gli impianti da realizzare ed oggetto di tale relazione sono:

- impianto di Climatizzazione

2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

L'impianto di ventilazione e condizionamento, dovrà avere la funzione di:

- mantenere condizioni termoigrometriche idonee allo svolgimento delle attività previste, conciliando le esigenze di benessere del personale con quelle primarie dell'utente.

L' impianto di climatizzazione a servizio della Aula Cerra sarà realizzato in modo da assicurare, nella stagione estiva ed invernale la climatizzazione dell'ambiente, i ricambi d'aria e l'efficienza del sistema di filtrazione .

3 IMPIANTO

A servizio dell'aula Cerra si è previsto un impianto a tutt'aria a parziale ricircolo.

DATI DI PROGETTO

DATI GEOCLIMATICI

- Comune: Napoli
- G.G.: 1034
- Zona Climatica: C

Periodo invernale

- Temperatura a bulbo secco : +2 °C
- Umidità relativa corrispondente : 80 %

Periodo estivo

Nel calcolo dei carichi estivi, eseguito con il metodo CARRIER, per le condizioni esterne sono stati assunti i seguenti valori:

- Temperatura a bulbo secco : 33°C
- Umidità relativa corrispondente : 60 %

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE

Condizioni termoigrometriche da raggiungere e mantenere nel locale climatizzato durante il funzionamento invernale ed estivo.

Ambienti	Estate	Inverno	Aria esterna	Tipologia impiantistica
Aula Cerra	temperatura	temperatura	20m3/h/persona DA Norma UNI10339	Impianto ad aria con ricircolo
	26°+/-1	20°+/-1		
	Umidita	Umidita		
	50%+10	45%+10		

Tassi di infiltrazione
E' prevista esclusivamente l'infiltrazione naturale di aria dall'esterno pari a 0.1 Vol/h

CARICHI INTERNI

AMBIENTE	LUCI (W/m2)	Carichi interni (W)	N° PERSONE
Aula Cerra	5	4500	Max220 persone

Il carico termico dovuto alle persone è stato definito in funzione dell'attività e alla temperatura interna.
In particolare si è assunto per sala conferenza: seduto a riposo: 61W sensibile – 41W latente.

TEMPERATURA E VELOCITA' DEI FLUIDI TERMOVETTORI E DELL'ARIA

A1 – Temperatura dei fluidi termovettori

Circuito	Temperatura di mandata [°C]	Temperatura di ritorno [°C]
BATTERIA FREDDA	7	12
BATTERIA CALDA	70	60

A2 – Velocità fluido termovettore nelle tubazioni

- *velocità dell'acqua nelle tubazioni in rame:*

0,2-0,5 m/s derivazioni alle unità terminali

0,5-0,9 m/s Tubazioni secondarie

0,9-1,2 m/s Tubazioni principali

- *velocità dell'aria nelle apparecchiature di scambio termico:*
- *batteria fredda 2,5 m/s*
- *batteria calda 3,0 m/s*
- *velocità dell' acqua nelle tubazioni in acciaio:*

0,2-0,7 m/s derivazioni alle unità terminali

0,5-1,5 m/s Tubazioni secondarie

1,5-2,5 m/s Tubazioni principali

A3– Velocità dell'aria nei canali

- *Canali principali UTA 7,0 m/s*
- *Canali secondari uta e mandata fan coil 4,0 – 3,5 m/s*
- *Canali terminali 2,5 - 2,0 m/s*
- *Presa aria esterna 2,5 m/s*

A4– Velocità dell'aria nelle apparecchiature di diffusione

- *Diffusori circolari e bocchette 2,0 - 3,0 m/s*
- *Bocchette di estrazione 2,0 - 2,5 m/s*
- *Griglie di ripresa 2,5m/s*

A5– Velocità residua dell'aria in ambiente

- *non superiore a 0,20 m/sec.*

3.1 LIVELLI PRESSONE SONORA

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti. La ditta installatrice, in fase di realizzazione, dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a contenere il livello di rumorosità degli impianti nei limiti richiesti dalle norme in vigore.

3.2 PRINCIPALI RISULTATI DEI CARICHI TERMICI E FRIGORIFERI

SOMMARIO CARICHI TERMICI ESTIVI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: *1* *Zona climatizzata*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: ***18***

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	*SALA CERRA*	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*
	Totali	*129*	*14698*	*3279*	*31334*	*36537*	*12903*	*49440*

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,15*** -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m³]	V_{netto} [m³]	S_u [m²]	S_{lorda} [m²]	S [m²]	S/V [-]
1	*Zona climatizzata*	*1439,00*	*1134,14*	*276,62*	*297,38*	*904,43*	*0,63*
	Totale:	***1439,00***	***1134,14***	***276,62***	***297,38***	***904,43***	***0,63***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Zona climatizzata*	*22046*	*2041*	*0*	*24088*	*27701*
	Totale:	***22046***	***2041***	***0***	***24088***	***27701***

Legenda simboli

V Volume lordo

Vnetto Volume netto

Su Superficie in pianta netta

Slorda Superficie in pianta lorda

S Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)

S/V Fattore di forma

Φtr Potenza dispersa per trasmissione

Φve Potenza dispersa per ventilazione

Φrh Potenza dispersa per intermittenza

Φhl Potenza totale dispersa

Φhl sic Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

3.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Sevizio dell'aula Cerra, per la climatizzazione della stessa, è stato previsto un impianto a tutt'aria a parziale ricircolo. In particolare è stata prevista una unità di trattamento aria da 14000m3/h, posta nel locale tenico dove è attualmente posizionata la vecchia Unità di trattamento aria da smantellare insieme a tutte le canalizzazioni di mandata e ripresa attualmente esistenti. Il fluido Termovettore per l'alimentazione delle batterie calde e fredde sarà derivato dall'impianto esistente a servizio dell'intero complesso ospedaliero.
La distribuzione interna avverrà attraverso diffusori ad altissima induzione mentre la ripresa dell'aria avverrà attravesoquattro grosse griglie poste come d grafico allegato.
Il sistema di canalizzazione di mandata e ripresa partirà dall'UTA posta nella centrale tecnica esistente e sfruttando i fori esistenti, a servizio del vecchio impianto, saliranno fino al piano superiore per poi svolgere il loro percorso nella controsoffitatuta prevista in progetto.

3.3.1 UNITA' DI TRATTAMENTO

Il trattamento della massa d'aria esterna di rinnovo sarà demandata ad una unita di trattamento aria , essenzialmente composta da :

- Recuperatore flussi incrociati con serranda di BY-PASS aria esterna;
- Ventilatore di ripresa da 14000 m3/h tipo plug fan a risparmio energetico IE3 il gruppo moto-ventilante deve funzionare tramite inverter avente rendimento non inferiore al 92 %
- Sezione filtrante composta da Prefiltro a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, efficienza di filtrazione G4 - Filtro a tasche standard in microfibre di vetro efficienza F8 ;
- Batteria di riscaldamento;

- Batteria di raffreddamento;
- Sezione di umidificazione a pacco a perdere costituita da setti evaporanti alveolari in pura cellulosa,impregnata con resine termoplastiche e additivata con agenti conservanti;
- Ventilatore di mandata da 14000 m3/h tipo plug fan a risparmio energetico IE3 il gruppo moto-ventilante deve funzionare tramite inverter avente rendimento non inferiore al 92 %

L' unità di trattamento aria deve esser conforme a ecodisgn 2018.

3.4 CENTRALE TERMOFRIGORIFERA

La centrale termofrigorifera, sita nella centrale tecnica esistente, oltre a contenere la unità di trattamento aria sarà completata da tutti gli organi di intercettazione, sicurezza e controllo, quali valvole di intercettazione, valvole di sicurezza, vasi di espansione, termometri e manometri. I fluidi termici saranno spillati dalla centrale esistente, tramite due elettropompe un per l'acqua calda refrigerata l'altra per l'acqua calda. Il percorso delle tubazione dalla centrale termofrigorifera esistente e le batterie dell'uta, sarà lo stesso delle tubazioni esistenti a servizio della vecchia unità di trattamento aria da eliminare, di tale percorso si conserveranno esclusivamente gli staffaggi, le tubazioni esistenti non sono adeguate alle nuove potenze calcolate, per cui saranno smantellate e saranno e sostituite dale tubazioni alimentanti la nuova Unità di trattamento aria a servizio della Nuova Aula Cerra.
La circuitazione idronica caldo/freddo sarà realizzata attraverso tubazioni in acciaio nero opportunamente coibentate. Le tubazioni partendo dalla centrale temofrigorifera viaggeranno a vista seguendolo stesso percrso delle tubazione attualmente esistenti e ne conserveranno gli stafaggi.
Le tubazioni e i relativi accessori dovranno essere coibentati con spessori conformi alle disposizioni della legge 10/91 e regolamento attuativo con finitura in idoneo di resistenza al fuoco (classe 1) tipo isogenopak.
I materiali isolanti avranno classe di resistenza al fuoco conformi alle prescrizioni di sicurezza e prevenzione incendi vigenti.
In corrispondenza degli attraversamenti tragliafuoco orizzontali e verticale tutte le tubazioni saranno corredate di dispositivi certificati (collari, manicotti isolamenti, ecc.) per il ripristino della compartimentazione antincendio.
La rete dovrà essere installata con le necessarie pendenze per assicurare lo scarico nei punti bassi e lo sfiato nei punti alti, in tutto il circuito.

4 RETE AERAULICA

L'aria opportunamente trattata dall'UTA sarà convogliata in una rete aeraulica di mandata e ripresa realizzata canali in alluminio preisolati realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo PIRAL HD HYDROTEC LISCIO con le seguenti caratteristiche:Spessore pannello: 20,5 mm; Alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere; Alluminio interno: spessore 0,08 mm liscio protetto con lacca poliestere; Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

Componente isolante: poliuretano espanso);Densità isolante: 50-54 kg/m3;celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590; Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403; Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

Tutte le aperture delle condotte verso l'esterno, (espulsione, presa aria esterna, ecc.) saranno provviste di apposita griglia antivolatile. Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove necessario, di alette deflettrici. Le curve saranno eseguite come segue:

I collegamenti tra l'UTA e le condotte, saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti allo scopo di isolare dalle vibrazioni. Le condotte saranno supportate autonomamente per evitare che il peso del canale venga trasferito sugli attacchi flessibili.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

3.4.5 DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

L'aria trattata di mandata sarà distribuita in ambiente tramite diffusori circolari ad altissima induzione completi di serranda di taratura e plenum;

Per la ripresa invece saranno previste:

- Griglia di ripresa con alette inclinate fisse, passo 25 mm in alluminio estruso anodizzato naturale, o alluminio estruso verniciato (unificazione RAL) con colore a scelta della DL.
- Valvola di ventilazione in polipropilene colore bianco per la ripresa dell'aria negli ambienti WC.

La distribuzione dell'aria in ambiente avverrà nel pieno rispetto della Normativa UNI 10339 (velocità dell'aria ad altezza d'uomo).

5 REGOLAZIONE IMPIANTO CDZ

Per il controllo e la gestione degli impianti termomeccanici a servizio dell'aula Cerra è stato previsto un sistema di regolazione automatica di tipo elettronico a controllo digitale diretto (DDC).

- controllo dei vari trattamenti termoigrometrici della centrale T.A.;
- controllo della temperatura ambiente ;
- controllo dell'umidità relativa ;
- controllo dell'intasamento dei filtri;
- controllo dello stato funzionale e allarmi della macchina;

5.1.1 IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEI TERMOMECCANICI

I quadri elettrici conterranno tutti gli organi di comando, protezione, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti.

Dai predetti Q.E., alimentati dagli impianti elettrici generali, c.p.d., si dipartiranno le linee di collegamento ed alimentazione di tutti i motori ed apparecchiature elettriche degli impianti termomeccanici, ivi comprese quelle della regolazione automatica elettronica DDC, le linee di terra, i collegamenti equipotenziali, le linee di tutte le regolazioni delle batterie UTA, le linee di tutti gli allarmi e segnalazioni, ed ogni altra linea relativa alle apparecchiature termomeccaniche.

più assoluto ogni contatto diretto o indiretto con l'ambiente. Sia nei tratti verticali che in quelli orizzontali saranno installati pezzi di ispezione con tappo ad ogni cambiamento di direzione e/o ad ogni confluenza.

6 QUADRO NORMATIVOE LEGISLATIVO

NORME

- UNI EN 12831 - Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto
- UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;e successive integrazioni.
- UNI/TS 11300-3: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI/TS 11300-4 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria.
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.

- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica -Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.
- UNI EN 13363-1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato.
- UNI EN 13363-2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato.
- UNI 11235 Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde.
- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- UNI EN 13779 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 15242 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 Murature e solai - Valori di resistenza termica e metodo di calcolo.

- UNI EN 410 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
- UNI EN 673 Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni.
- UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 9182:2008. Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 10779:2007. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 8199:1998. Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida progettuali e modalità di misurazione.
- UNI TS 11300-Parte 1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI TS 11300-Parte 2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la

Leggi di riferimento

LEGGI

- DM 26/6/15 " Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti min. degli edifici
- DL 63/2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale"
- DM 22/11/12 "Modifica dell'Allegato A del DLgs 192/05 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- DLgs 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

- Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia (refusione).
- Decreto Ministeriale 26 giugno 2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica"
- 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 attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto Legislativo 30 maggio 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 Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)
- Legge 09/01/1991, n.10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"

LEGGI SULL'ACUSTICA

- DP.CM. 01 marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Legge 26 ottobre 1995, n.447. Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- DP.CM. 14 novembre 1997. Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DP.CM. 05 dicembre 1997. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. 16 marzo 1998. Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- D.Lgs. 04 settembre 2002, n.262. Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

