

S.F.T.R.F. S.A.  
Société Française du Tunnel du Fréjus  
S.I.T.A.F. S.p.A.  
Società Italiana Traforo Autostradale Fréjus

# TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS

## GALLERIA DI SICUREZZA

### OPERE ESTERNE LATO ITALIA :

## CENTRO DI SOCCORSO VENTILAZIONE E MANUTENZIONE CSVM - EDIFICI A-B-C

### PROGETTO DEFINITIVO 2006

Relazione di calcolo  
predimensionamento impianti tecnologici

 **LOMBARDI SA**  
INGENIEURS-CONSEILS

 **SITEC** engineering s.r.l.

Collaborazione specialistica  
SINPROVAL

N.Réf.: 6145.2-R-53A

24.11.2006

## INDICE

1.	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E/O CONDIZIONAMENTO .....	1
1.1	SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO	1
1.2	CONCETTO DI BENESSERE	1
1.3	DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI	1
1.4	PARAMETRI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	2
1.5	PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	2
1.6	CONDIZIONI DI PROGETTO	3
1.7	TIPOLOGIA IMPIANTISTICA ADATTA A CONSEGUIRE LE CONDIZIONI IMPOSTE	4
1.8	TIPOLOGIE, CARATTERISTICHE E POSIZIONAMENTO DELLE MACCHINE DI CONDIZIONAMENTO	4
1.9	RISPARMIO ENERGETICO	4
2.	IMPIANTO IDRICO .....	4
2.1	SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO	4
2.2	PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO	4
2.3	TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	5
2.4	RISPARMIO ENERGETICO	5
3.	IMPIANTO ANTINCENDIO.....	5
3.1	SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO	5
3.2	PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO	5
3.3	TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	6
4.	IMPIANTO ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE .....	6
4.1	CORPI ILLUMINANTI	6
4.2	ILLUMINAZIONE UFFICI ,ARCHIVI ECC.	6
4.3	ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI	6
4.4	CORRIDOI, AREE COMUNI, SERVIZI IGIENICI	6
4.5	ILLUMINAZIONE ESTERNA	7
4.6	ADEGUAMENTI DPR 24 LUGLIO 1996, N° 503 (ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE)	7
4.7	CIRCUITI LUCE: Dovranno essere realizzati secondo i dettami delle norme CEI 64-8	7
4.8	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	7
4.9	CIRCUITI FORZA MOTRICE	7
4.10	APPARECCHIATURE DI COMANDO	7
4.11	APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE	8
5.	- TRASMISSIONE DATI .....	8
6.	- IMPIANTO RILEVAMENTO FUMI.....	9

## **1. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E/O CONDIZIONAMENTO**

### **1.1 SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO**

Considerata la destinazione d'uso della struttura occorre garantire all'interno degli ambienti delle condizioni microclimatiche tali da permettere all'organismo umano di vivere e operare in condizioni ambientali non disagiati nelle stagioni per così dire estreme, inverno, estate o quando le condizioni climatiche esterne non sono favorevoli.

Le funzioni che devono essere considerate nel condizionamento degli ambienti sono:

- il controllo della temperatura ambiente
- il controllo dell'umidità ambiente ove necessario
- il controllo della qualità dell'aria ambiente ove necessario

Gli impianti devono quindi garantire le condizioni di "comfort termico" e nello stesso tempo le condizioni minime previste dalla normativa in materia di salubrità dei locali in considerazione che esistono dei lavoratori e degli studenti.

### **1.2 CONCETTO DI BENESSERE**

L'impianto di condizionamento di tipo civile ha lo scopo di creare, all'interno di volumi confinati, situazioni microclimatiche tali da permettere all'organismo umano di vivere e operare in condizioni ambientali non disagiati.

Lo studio del condizionamento ambientale è finalizzato all'individuazione dei parametri che influiscono sullo stato di benessere dell'individuo, nonché alla ricerca di situazioni di compromesso che consentano una soddisfacente dei problemi ambientali con il minimo consumo di energia.

È ben noto che il livello di benessere è legato, a parità di condizioni termoigrometriche, ad una sensazione soggettiva e quindi legate a parametri:

- livello di attività
- resistenza termica dell'abbigliamento
- temperatura dell'aria
- temperatura media radiante
- velocità dell'aria
- umidità dell'aria
- qualità dell'aria di rinnovo

L'equazione generale del bilancio energetico del corpo umano è funzione dei sopracitati parametri ed è quindi funzione delle attività che si svolgono all'interno dei locali.

### **1.3 DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI**

La struttura ha carattere polifunzionale e all'interno si individuano diverse attività con caratteristiche completamente differenti:

Queste attività hanno esigenze termo-igrometriche differenti e devono essere trattate analizzate singolarmente in base alle specifiche esigenze.

Per quanto riguarda le prescrizioni minime previste per ciascun locale è necessario fare riferimento alle norme generali del settore, alle norme UNI e a quelle di buona tecnica.

#### **1.4 PARAMETRI ARCHITETTONICI E MORFOLOGICI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**

Tralasciando di entrare nei particolari per quanto previsto a riguardo alla trasmissione del calore attraverso le strutture al fine della definizione dei carichi termici invernali e estivi, per le quali si rimanda ai calcoli previsti dalla norma e in particolare in ottemperanza alla legge 10/91.

Occorre fare alcune puntualizzazioni in merito ad alcuni parametri quali:

- l'esposizione
- l'irraggiamento solare attraverso il vetro
- la non simultaneità dei carichi

che sono fonti di notevole variazione microclimatica all'interno degli ambienti e che incidono pesantemente sui parametri energetici dell'edificio e quindi sul costo di gestione della struttura.

In particolare la non simultaneità dei carichi dovuta alla presenza di differenti attività, comporta inevitabilmente la scelta di impianto suddiviso per zone omogenee e munito di impianto di regolazione per ambiente in modo da garantire il minimo costo di gestione.

#### **1.5 PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**

Tralasciando di descrivere l'influenza dovuta alle caratteristiche geografiche e meteorologiche del sito in quanto già definite in altri documenti di progetto occorre focalizzare l'analisi sulla destinazione d'uso dei locali e in particolare:

- orari di funzionamento
- livelli di affollamento
- apparecchiature elettriche o elettroniche o motori
- altri carichi termici particolari

Per quanto riguarda gli orari di funzionamento risultano differenti a seconda della destinazione d'uso.

Per quanto riguarda i periodi di utilizzo risultano anche in questo non risultano omogenei ma differenti a seconda della destinazione d'uso.

Per quanto riguarda i livelli di affollamento possono essere bassi in alcune situazioni e alti in altre (in corrispondenza delle emergenze). Il livello di affollamento è più alto negli uffici con una distribuzione costante nel tempo di occupazione. Completamente differente è invece quello delle strutture ricettive e delle sale riunioni dove si hanno elevati livelli di affollamento, con affluenze e deflussi molto rapidi e legati a periodi definiti di permanenza.

Inoltre gli uffici hanno carichi termici dovuti ad apparecchiature elettriche ed elettroniche con particolare riguardo all'utilizzo di video terminali.

Ne risulta che le zone omogenee corrispondono con la perimetrazione delle aree specifiche.

## 1.6 CONDIZIONI DI PROGETTO

Vengono assunte come condizioni di progetto interne i seguenti parametri termici e igrometrici.

- per l'inverno             $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$                             U.R. = 50%
- per l'estate              $T = 26 \text{ }^\circ\text{C}$                             U.R. = 50%

Un altro aspetto molto importante è la composizione dell'aria, perché la presenza di persone all'interno di ambienti chiusi provoca una alterazione nella percentuale dei componenti della miscela dei gas che chiamiamo aria e in particolare aumentano la CO<sub>2</sub>, il fumo e gli odori, mentre diminuisce la quantità di O<sub>2</sub>.

Inoltre per i laboratori i particolari materiali utilizzati, i gas, i detergenti, i diluenti e eventualmente la possibilità di contaminanti quali batteri rendono inaccettabile la qualità dell'aria respirata e diventa quindi indispensabile che nell'ambiente venga introdotta una certa quantità di aria esterna di ventilazione.

La determinazione della portata di aria di ventilazione viene effettuata caso per caso, in base alla destinazione degli ambienti e può essere in funzione del numero delle persone presenti in ambiente, della superficie e/o del volume stesso, della particolarità dell'attività svolta.

Per diluire gli odori provocati dalle persone (sudore, sigarette, ecc...) presenti in ambiente sarà opportuno immettere mediamente in ambiente una quantità di aria esterna da un minimo di 10 m<sup>3</sup>/h ad un massimo di 50 m<sup>3</sup>/h per persona presente. Risulta indispensabile il ricambio meccanico dell'aria primaria nei limiti imposti dalla normative specifiche ed in via indicativa che risulta notevolmente influenzato dalla presenza del fumo di sigaretta e può essere riassunto:

camere alberghi	40 m <sup>3</sup> /h per persona
sale da pranzo	36 m <sup>3</sup> /h per persona
sale conferenze	20 m <sup>3</sup> /h per persona
uffici	40 m <sup>3</sup> /h per persona
sale conferenze	20 m <sup>3</sup> /h per persona
Centri elaborazione dati	25 m <sup>3</sup> /h per persona

Risulta comunque da considerare che anche l'aria di rinnovo deve avere dei requisiti minimi di contaminanti per poter assolvere alla sua funzione di introduzione di ossigeno e di diluizione di contaminanti nell'ambiente. Risulta quindi consigliato il controllo della percentuale di CO<sub>2</sub> o nel caso delle strutture ospedaliere di altri inquinanti presenti nell'aria di immissione negli ambienti.

## **1.7 TIPOLOGIA IMPIANTISTICA ADATTA A CONSEGUIRE LE CONDIZIONI IMPOSTE**

Al fine di ottemperare a quanto indicato nei paragrafi precedenti si sono effettuate le seguenti scelte progettuali

- elementi radianti - ventilconvettori - areotermi - termostrisce radianti - permettono attraverso la realizzazione di una rete di distribuzione con tubazioni di piccolo diametro di garantire le condizioni previste di temperatura sia nei periodi invernali che in quelli estivi.
- ricambio dell'aria primaria - canalizzazioni con bocchette di immissione e aspirazione - permettono di controllare le condizioni termoigrometriche di progetto nonché di gestione della purezza dell'aria all'interno degli ambienti con dimensioni dei canali più ridotte che un impianto a tuttaria.
- sistema di regolazione - distinto per zone omogenee e per ambienti - permette di adattare i singoli ambienti alle condizioni di "confort" previste dal progetto in funzione dei parametri esterni (condizioni climatologiche, esposizione ecc...) nonché di quelli interni (presenza di persone, differenti orari di servizio, ecc....).

## **1.8 TIPOLOGIE, CARATTERISTICHE E POSIZIONAMENTO DELLE MACCHINE DI CONDIZIONAMENTO**

Le macchine per il riscaldamento sono costituite da più gruppi termici (pompe di calore) alimentati a gasolio e dimensionati in modo da garantire i carichi necessari per un corretto funzionamento. I gruppi termici sono installati in appositi locali dimensionati e rispondenti alle indicazioni della normativa vigente. Le pompe di calore permettono di altresì di essere reversibili e quindi di fornire caldo o freddo a seconda delle stagioni in modo da sopperire ai fabbisogni della struttura.

## **1.9 RISPARMIO ENERGETICO**

- pannelli solari - permettono di garantire il fabbisogno di acqua sanitaria e riscaldamento durante le medie stagioni e l'estate.

## **2. IMPIANTO IDRICO**

### **2.1 SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO**

L'impianto idrico ha la funzione esclusivamente di garantire il funzionamento degli apparecchi sanitari posti nelle batterie di servizi igienici ai vari piani degli edifici.

### **2.2 PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO**

Considerata la modesta entità dell'impianto si è tenuto conto delle ordinarie condizioni di utilizzo degli accessori sanitari e della contemporaneità del loro servizio

## **2.3 TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**

L'impianto è costituito dalle seguenti reti

- Acqua fredda
- Acqua calda
- Ricircolo acqua calda

## **2.4 RISPARMIO ENERGETICO**

Al fine di limitare il costo di gestione si è utilizzato per il riscaldamento dell'acqua sanitaria un bollitore ad accumulo collegato all rete di ricircolo e con il posizionamento di miscelatori termostatici per limitare la temperatura di utilizzo e la grandezza dell'accumulo.

## **3. IMPIANTO ANTINCENDIO**

### **3.1 SCOPO E FUNZIONI DELL'IMPIANTO**

Essendo il complesso utilizzato per le diverse utilità, tra cui officina e manutenzione, è previsto dalla normativa l'installazione di un impianto di idranti.

La rete di idranti ha lo scopo di fornire l'acqua necessaria per affrontare un incendio, tenerlo sotto controllo e spegnerlo.

### **3.2 PARAMETRI PER LO STUDIO DELL'IMPIANTO**

La rete principale di idranti è costituita da un circuito ad anello.

Un tale circuito permette un grado di sicurezza dell'impianto più elevato in quanto in caso di rottura o di semplice manutenzione della tubazione, la chiusura di un tratto di tubazione non pregiudica il funzionamento dell'intera rete in virtù del fatto che qualunque punto viene raggiunto da due vie.

Le reti secondarie che portano l'acqua alle cassette degli idranti sono costituite da reti a ramo.

Tali circuiti presentano un grado di sicurezza inferiore, ma servendo solo parti limitate di un edificio il maggiore onere finanziario non sarebbe spiegabile.

In generale le alimentazioni di un impianto di idranti per estinzione incendi devono avere caratteristiche di portata e di pressione non inferiore a quelle risultanti dal calcolo idraulico per la classe di rischio protetta.

Devono essere immediatamente disponibili in caso di incendio in ogni tempo, essere di sicuro affidamento e non esposte a condizioni di gelo o di siccità tali da menomarne la prestazioni.

I parametri per il calcolo sono definiti dalla vigente normativa in materia.

In linea generale, la determinazione del fabbisogno idrico antincendio consiste nell'individuare la portata necessaria allo spegnimento e la durata di erogazione, in rapporto all'incidente considerato.

Gli obiettivi da prefissare possono essere ad esempio, il controllo dell'incendio fino all'arrivo dei VV.F., l'estinzione dell'incendio di un compartimento o reparto di assegnate dimensioni, impedire che il fuoco si propaghi ai fabbricati limitrofi.

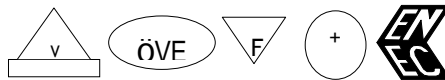
### 3.3 TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

I percorsi sono stati posti all'interno del fabbricato e nei corridoi in modo da evitare problemi che si possono generare attraversando o percorrendo zone particolari. Come elementi estinguenti vengono utilizzati naspi DN 20 in quanto più maneggevoli delle bocchette UNI 45.

## 4. IMPIANTO ILLUMINAZIONE E FORZA MOTTRICE

### 4.1 CORPI ILLUMINANTI

Saranno realizzati secondo le norme Europee più conosciute:



*È stata privilegiata l'uniformità della luce ambiente pur garantendo i lux previsti dalle normative sul piano di lavoro; in questo modo la vista non verrà sottoposta ad eccessi dovuti a elevate intensità luminose.*

### 4.2 ILLUMINAZIONE UFFICI ,ARCHIVI ECC.

In questi locali sono stati previsti corpi illuminanti da incasso con ottica brillantata bianca RWX per lampade fluorescenti, con tubi fluorescenti di potenza diversa a seconda delle dimensioni dei locali e dal livello di illuminamento richiesto dalle normative vigenti.

### 4.3 ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI

Gli apparecchi utilizzati in questi locali sono di tipo stagno con tubi fluorescenti di potenza diversa a seconda delle dimensioni dei locali e dal livello di illuminamento richiesto dalle normative vigenti.

### 4.4 CORRIDOI, AREE COMUNI, SERVIZI IGIENICI

La caratteristica principale degli apparecchi previsti è dovuta all'illuminazione diretta dei locali con accorgimenti diversi da ambiente ad ambiente, in base alle specifiche destinazioni dei locali,tenendo conto che saranno tutti ad incasso, essendo tutti i locali dotati di controsoffitto.



Le variabili possibili, sono rappresentate da:

- tipo di ottica
- grado di protezione dell'apparecchio

Tutti i corpi illuminanti saranno dotati di sistemi contro i radiodisturbi (compatibilità elettromagnetica) a norma CEI 110.

#### **4.5 ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Per quanto riguarda l'illuminazione del piazzale si è prevista l'installazione di proiettori sulle facciate dei tre edifici e su quello esistente in modo tale da poter garantire un illuminamento medio di circa 30 lux.

Per il parcheggio e la strada di accesso è stata prevista la posa degli stessi proiettori su palo con altezza fuori terra pari a nove metri e con un interdistanza tale da poter permettere un illuminamento medio di circa 25 lux.

#### **4.6 ADEGUAMENTI DPR 24 LUGLIO 1996, N° 503 (ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE)**

Per la posa delle apparecchiature tecnologiche, dovranno essere rispettate le direttive del Decreto Ministeriale.

#### **4.7 CIRCUITI LUCE: Dovranno essere realizzati secondo i dettami delle norme CEI 64-8**

Percorsi - Le linee di alimentazione principali che si ripartono dal misuratore di energia saranno ubicate in apposite canaline metalliche, mentre quelle di distribuzione ai piani, saranno posizionate in apposite protezioni meccaniche, tubazione sotto traccia o per posa in esterno a seconda della tipologia dei locali; tali soluzioni permettono una distribuzione ottimale, riducendo il più possibile gli interventi di opere murarie.

#### **4.8 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'illuminazione di emergenza è stata prevista utilizzando appositi corpi illuminanti con lampade fluorescenti da 11 o 24W a seconda del locale in cui sono installate, e sono state posizionate in modo da garantire, in assenza di rete elettrica i 5 lux (valore medio previsto dalle norme specifiche)

#### **4.9 CIRCUITI FORZA MOTRICE**

Saranno realizzati secondo i dettami delle norme CEI 64-8

Percorsi - Vale il discorso dei circuiti luce.

#### **4.10 APPARECCHIATURE DI COMANDO**

Saranno di tipo ergonomico in modo da garantire la massima praticità ai fruitori dell'edificio.

Le caratteristiche tecniche riguardanti i frutti modulari sono regolamentate dalla CEI 64-8 che corrisponde alla norma IEC364 ed alle Norme Europee CENELEC.

Inoltre, la qualità dei materiali dovrà essere certificata secondo le norme EN29000, corrispondenti alle norme ISO 9000.

#### **4.11 APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE**

I carichi elettrici possono essere danneggiati da due tipi di guasti:

- per sovracorrenti
- per sovratensioni

Le norme che regolamentano la protezione degli impianti elettrici sono le CEI 64-8, capitolo 81 CEI 17-5/CEI 23-18/CEI 23-18 IV edizione e pubblicazione IEC 439.

Inoltre, sono state previste le seguenti protezioni:

- protezione contro i contatti diretti (parti di impianto che normalmente sono in tensione)
- protezione contro i contatti indiretti (parti di impianto che normalmente non sono in tensione)

Le utenze degli uffici saranno protette da un quadro generale di piano, alimentato dal quadro generale dello stabile.

Le apparecchiature saranno protette da carpenteria protettiva idonea, completa di serratura con chiave, al fine di impedire l'accesso a personale non autorizzato.

#### **5. - TRASMISSIONE DATI**

Il sistema di cablaggio strutturato costituisce l'insieme dei cavi e dispositivi d'interconnessione che permettono la trasmissione onnidirezionale di segnali relativi ai servizi di telefonia, ai servizi informatici, alle comunicazioni video, ai futuri servizi legati alla tecnologia avanzata e altri servizi tecnologici legati all'automazione dell'edificio.

Il sistema di cablaggio strutturato deve essere conforme alle normative internali EN 50173 CENELEC, allo standard internazionale ISO/IEC 11801 ed EIA/TIA 568 (USA) per edifici commerciali.

Il cablaggio strutturato dovrà utilizzare il cavo certificato in categoria 6, in grado garantire una trasmissione fino a 100 Mps ed una larghezza di banda di 100 MHz.

Le più conosciute applicazioni sono:

- trasmissione di voce (impianti fonici)
- standard IBM 3270
- standard IBM 36/, 38/, AS400
- interfaccia seriale RS 232
- WANG
- NCR/COMTEN

- HEWLETT/PACKARD
- HONEYWELL/BULLVIP
- LAN ETHERNET; TOKEN RING; APPLE TALK

## 6. - IMPIANTO RILEVAMENTO FUMI

Considerato il tipo particolare di utenza e l'osservanza alle principali norme sulla sicurezza si è ritenuto indispensabile dotare i tre edifici, di adeguato impianto di rilevamento fumi, in grado di avvertire gli ospiti ed il personale presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio.

Per sistema di rilevamento fumi si intendono tutti quegli elementi in grado di:

- rilevare la presenza nell'edificio in oggetto di concentrazioni di fumi precedenti ai principi di combustione
- rilevare la presenza nell'edificio in oggetto di combustioni in atto
- rilevare la presenza nell'edificio in temperature anomale
- allertare le forze dell'ordine di eventuali principi di incendio in corso

Il sistema di rilevazione incendi sarà costituito fundamentalmente da:

- Tre centrali di rilevazione incendio analogica a microprocessore atte a supervisionare tutto il sistema, una per fabbricato.
- Rivelatori puntiformi a tecnologia multipla di tipo analogico autoindirizzato
- Isolatori di linea posizionati negli zoccoli dei rivelatori o nei pulsanti manuali
- Pulsanti manuali di allarme analogici autoindirizzati
- Interfacce analogiche autoindirizzate per collegamento di rivelatori con contatto di allarme NA
- Targhe ottico/acustiche di allarme in interno ed esterno
- Combinatore telefonico

