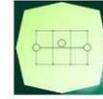


CONCEDENTE



CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI  
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. LGS 163/2006  
DELIBERA C.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 19/2016

INTERCONNESSIONE A35-A4  
PROGETTO ESECUTIVO

I - INTERCONNESSIONE  
I1 - INTERCONNESSIONE A35-A4  
BRAX1 - BARRIERA DI TRAVAGLIATO  
PROGETTO ARCHITETTONICO  
RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO

PROGETTAZIONE:



VERIFICA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

IL DIRETTORE TECNICO  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.  
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N. 631

APPROVATO SDR

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO												PROGR.		DATA:	
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PART.	PROGR.	PART. DOC.	STATO	REV.	LUG	2016	
65913	04	RG	E	I	I1	BR	AX1	00	00	001	00	A	00	SCALA:		

ELABORAZIONE PROGETTUALE	REVISIONE									
	N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO	
IL PROGETTISTA PIACENTINI INGEGNERI S.R.L. DOTT. ING. LUCA PIACENTINI ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BOLOGNA N. 52	A	00	EMISSIONE	29/07/2016	PIACENTINI	29/07/2016	MAZZOLI	29/07/2016	MAZZOLI	

	<p>IL CONCEDENTE</p>	<p>IL CONCESSIONARIO</p> <p>Società di Progetto Brebemi SpA</p>
--	----------------------	---

	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 2 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

## 1. Oggetto

Il progetto riguarda la barriera di esazione dell'autostrada Bre.be.mi presso Travagliato (Bs) e sviluppa gli aspetti architettonici, strutturali ed impiantistici dell'opera .

Il manufatto ospita il presidio per il personale addetto alle attività di esazione, una serie di locali dedicati agli impianti civili speciali per il funzionamento dei sistemi di esazione ed una copertura costituita da tre nastri metallici, due diversamente ondulati che corrono parallelamente fra loro e un terzo centrale orizzontale.

La copertura ha la funzione di proteggere gli impianti installati per il funzionamento delle piste.

## 2. Inquadramento

L'opera si inserisce nel contesto dello svincolo di Travagliato in provincia di Brescia .

Esso si individua secondo la codificazione generale in uso con:

*WBS BRAX1 – prog. 5+435*

Il casello si struttura in un edificio ed una copertura di protezione delle isole di esazione, occupando una superficie costruita pari a 160 mq.

## 3. Criteri e scelte progettuali generali.

Lo sviluppo del progetto, partendo dal Progetto Definitivo, ha seguito alcuni criteri e scelte progettuali di fondo.

*Accesso all'edificio -*

Il layout delle sistemazioni esterne prevede l'accesso all'edificio non dalla viabilità autostradale ma bensì dalla viabilità esterna attraverso una controstrada che corre parallelamente all'andamento autostradale.

*Scelte tecnologiche –*

L'edificio è caratterizzato dall'utilizzo di una tecnologia costruttiva tradizionale in opera avendo dimensioni ed altezze limitate.

La copertura delle isole è invece una struttura in acciaio vincolata a strutture a terra in C.A.

*Scelte architettoniche -*

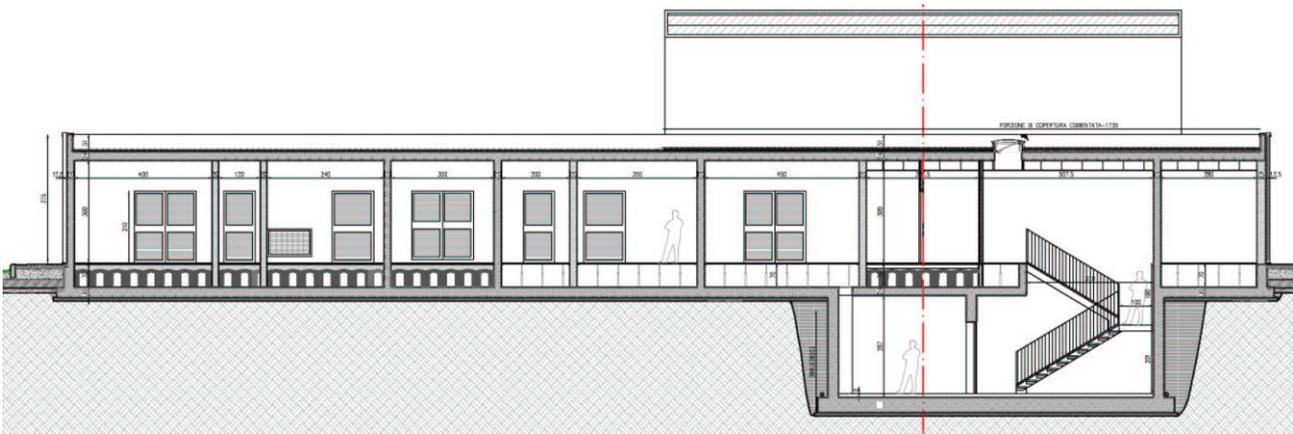
Si è puntato su scelte di materiali e tecnologie di semplice realizzazione, di comprovata efficienza e di durabilità nel tempo.

## 4. Edificio A – Amministrativo/ Tecnologico

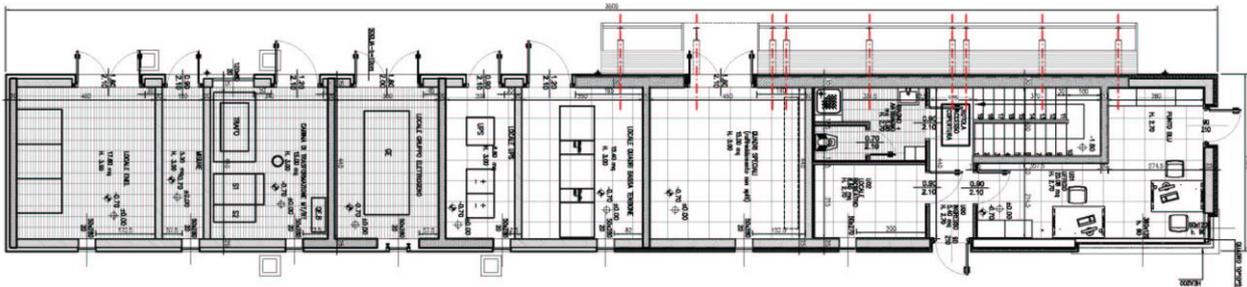
SEZIONE EDIFICIO

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**





## PIANTA EDIFICIO



### Volumi esterni.

L'edificio che ospita l'ufficio, il punto Blu, i servizi riservati all'addetto alla manutenzione e gli apparati tecnologici è ad un unico piano fuori terra, più un interrato di collegamento ad un tunnel che, disposto trasversalmente rispetto all'andamento delle piste, consente agli addetti di raggiungere in sicurezza le singole isole.

I locali destinati agli uffici hanno un'altezza netta di cm 270, mentre quelli destinati agli impianti tecnologici hanno un'altezza netta pari a cm 300.

Esternamente l'edificio è caratterizzato da una finitura metallica in lamiera ondulata che ne garantisce nel tempo la protezione agli agenti atmosferici.

La copertura dell'intero volume è piana e vi si accede tramite botola con cupolino e sottostante scala interna a scomparsa.

Il pacchetto di copertura è composto da una barriera al vapore, un doppio strato di isolamento 4+4 cm polistirene espanso e doppia guaina bituminosa con finitura ardesiata.

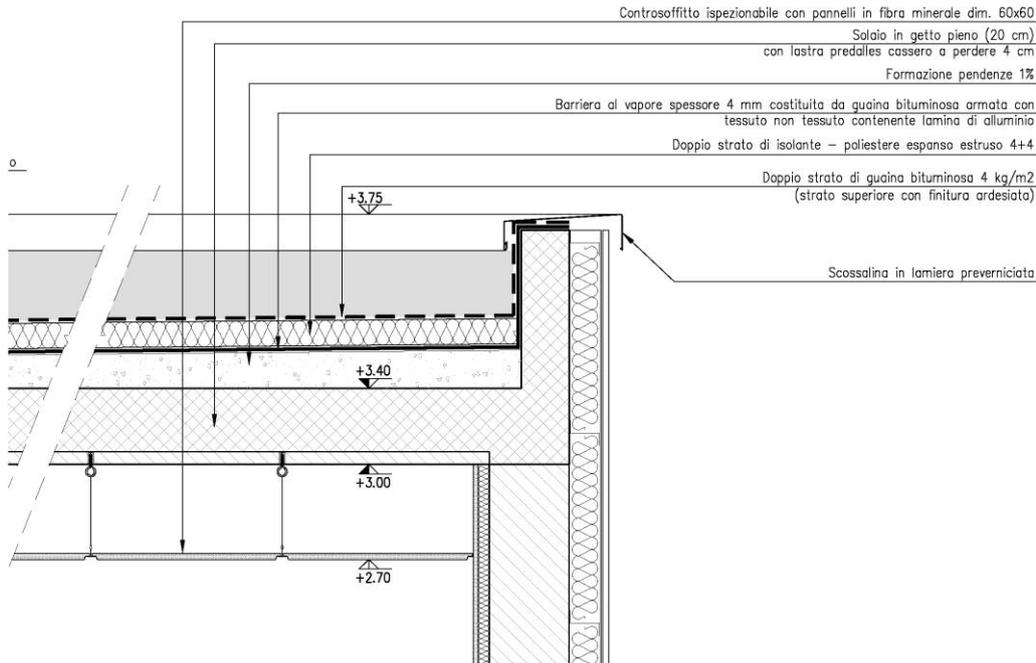
Tutte le pareti perimetrali, indipendentemente dalla finitura, sono realizzate con blocchi portanti di CLS vibrato tipo vibrapac da cm 25 e nei locali ufficio è previsto un cappotto dello spessore di cm 10.

Nella zona riservata agli impianti invece, tale coibentazione è prevista solo per il locale Quadri Speciali, al fine di limitare il surriscaldamento nei periodi estivi. La finitura interna dei locali tecnici è faccia a vista a differenza di quella del settore amministrativo che è in cartongesso isolato.

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



## PARTICOLARE STRATIGRAFIE ZONA UFFICI



### Accessi.

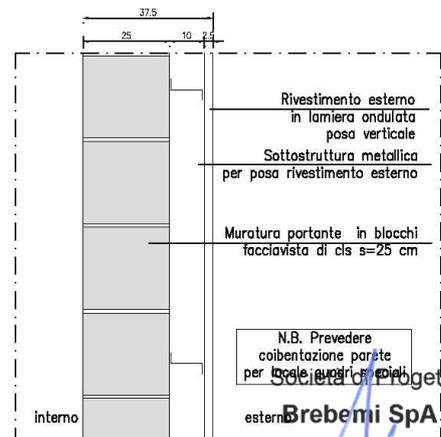
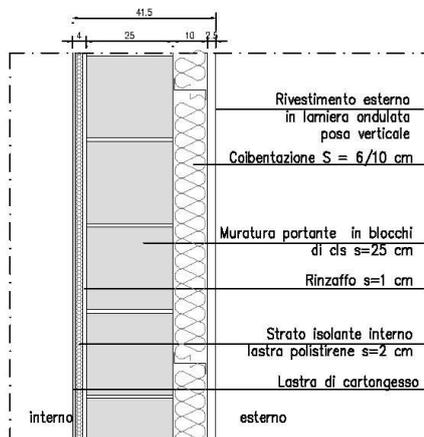
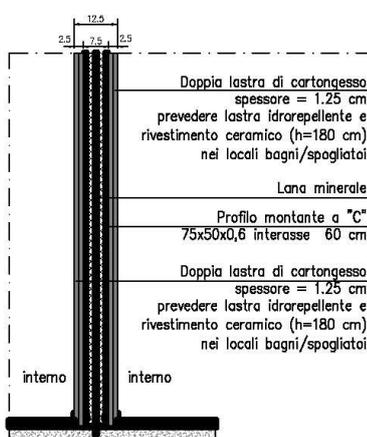
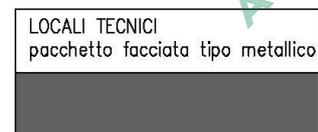
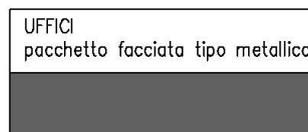
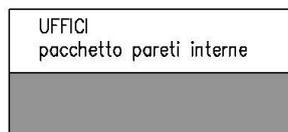
L'ingresso principale agli uffici è sul lato del piazzale di esazione mentre ai locali tecnici, ognuno dotato di ingresso indipendente, si accede dal lato della controstrada in modo tale da svincolare dalla viabilità autostradale il carico /scarico e le attività di manutenzione degli impianti

### Interno.

Nei locali uffici tutti i muri sono realizzati con tecnologia a secco e tinteggiati Ral 9010.

La parete tipo che è formata da doppia lastra di cartongesso, materassino isolante di 7,5 cm in lana minerale e doppia lastra di cartongesso di chiusura è un pacchetto che garantisce ottime prestazioni acustiche tra gli ambienti.

Gli ambienti dei servizi igienici avranno aggiunto a tale pacchetto lo strato di rivestimento in mattonelle in gres porcellanato.



APPROVATO SDP

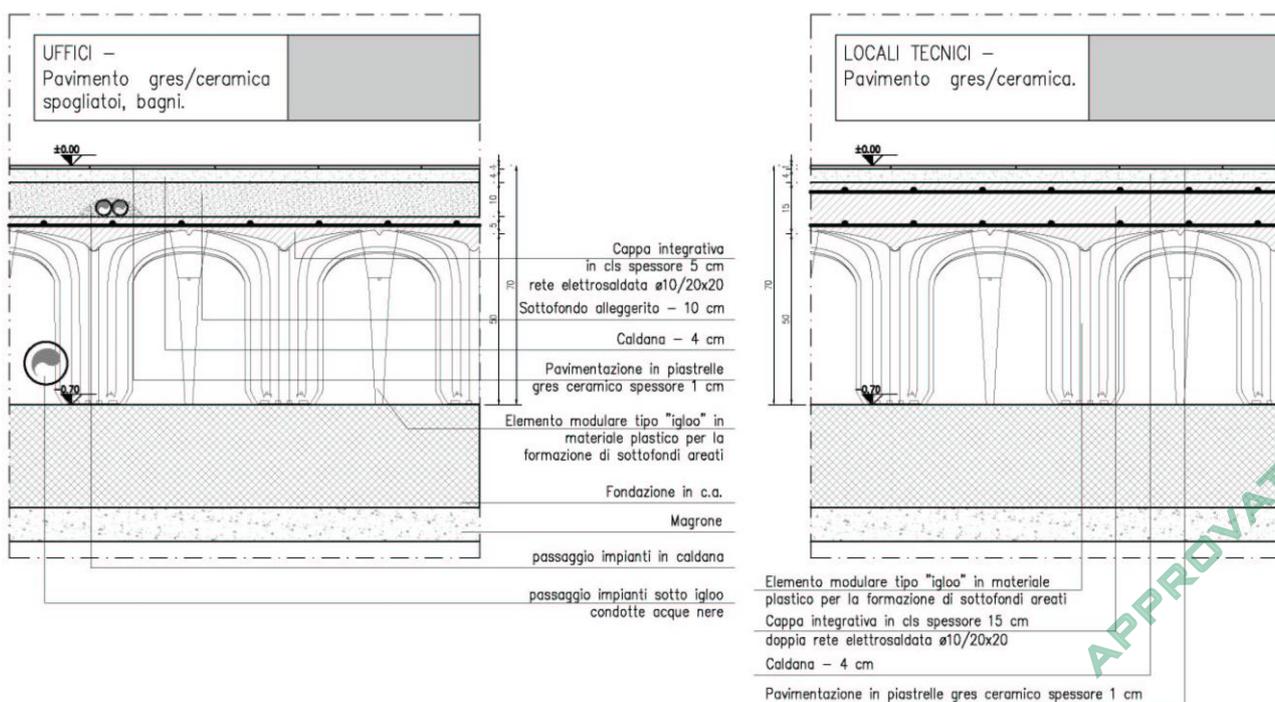
Società di Progetto  
Brebemi SpA

I controsoffitti dei locali uffici sono composti da pannelli 60x60 in fibra minerale, mentre quelli dei servizi igienici sono in doghe di alluminio. Tale controsoffittatura è, in entrambe i tipi di locale, ispezionabile, in modo da permettere la manutenzione degli elementi tecnologici che vi scorrono all'interno. Non è invece prevista controsoffittatura nei locali impianti.

I pavimenti sono, per le aree uffici-distribuzione-ristoro, del tipo sopraelevato con pannelli 60x60 in solfato di calcio e finitura superficiale in gres porcellanato.

Per gli ambienti dei servizi igienici in cui è ricavato anche lo spazio adibito a spogliatoio si prevede invece una pavimentazione di tipo tradizionale con caldana sottostante, posa a colla di piastrelle in gres porcellanato e vespaio realizzato con elementi plastici tipo igloo. In tali locali è anche previsto il rivestimento delle pareti in gres porcellanato fino ad una altezza di 180 cm.

Per quanto riguarda i locali tecnici si prevede una pavimentazione sopraelevata in solfato di calcio con finitura in pvc antistatico, tranne che per i locali G.E., Cabina di Trasformazione MT/BT, Locale Misure e Locale Enel per i quali è prevista invece una pavimentazione di tipo tradizionale con caldana sottostante, posa a colla di piastrelle in gres porcellanato e vespaio realizzato in elementi plastici tipo igloo. I vespai vengono areati tramite tubi in pvc – diam 10 cm – e relative griglie circolari sulle murature esterne.



### Serramenti.

I serramenti esterni sono a taglio termico, realizzati in profilati di alluminio verniciato.

Il loro dimensionamento è riepilogato nell'abaco dei serramenti in quanto la loro luce è variabile da locale a locale per rispondere all'esigenza di garantire la corretta illuminazione/aerazione in base agli impianti installati.

I coefficienti termici previsti per i serramenti sono specificati nel progetto impianti e, a seconda delle dimensioni delle specchiature vetrate, varia tra  $U_w 1.94/1.91$  (W/(mq k))

### Strutture.

La struttura dell'edificio è costituita da muratura portante perimetrale da 25 cm in blocchi di C.S. tipo vibrapac e da opportuni setti antisismici in C.A.

L'edificio poggia su una platea continua di spessore variabile fra i 30 e i 45 cm.

Società di Progetto

Brebeni SPA



In copertura dell'edificio è previsto un solaio piano di C.A. in getto pieno da 20 cm realizzato tramite un "cassero a perdere" tipo lastra predalles all'intradosso ( $s=4$  cm) portando l'altezza complessiva a 24 cm. Per quanto concerne la pensilina metallica, essa è sostenuta da pilastri in acciaio che si appoggiano nelle sottostrutture del tunnel e su plinti isolati.

La struttura portante della pensilina è costituita da travi principali a ginocchio sulle quali poggiano le orditure secondarie sagomate secondo la forma ondulata prevista.

### Pensilina

L'estradosso della pensilina è completamente ricoperto da pannelli metallici a giunti drenanti tipo River Clack Dream colore verde foglia : Ral 6002. Lateralmente la struttura è tamponata da velette in acciaio di tre tonalità sempre di verde Ral 6002-Ral 6011-Ral 6019 come da elaborati grafici, mentre l'intradosso è completamente ricoperto da una controsoffittatura costituita da pannelli metallici da cm 200 suddivisi in 20 doghe da 10 cm, che alternano fra di loro 5 Ral differenti ma sempre su tonalità di verde, più precisamente :

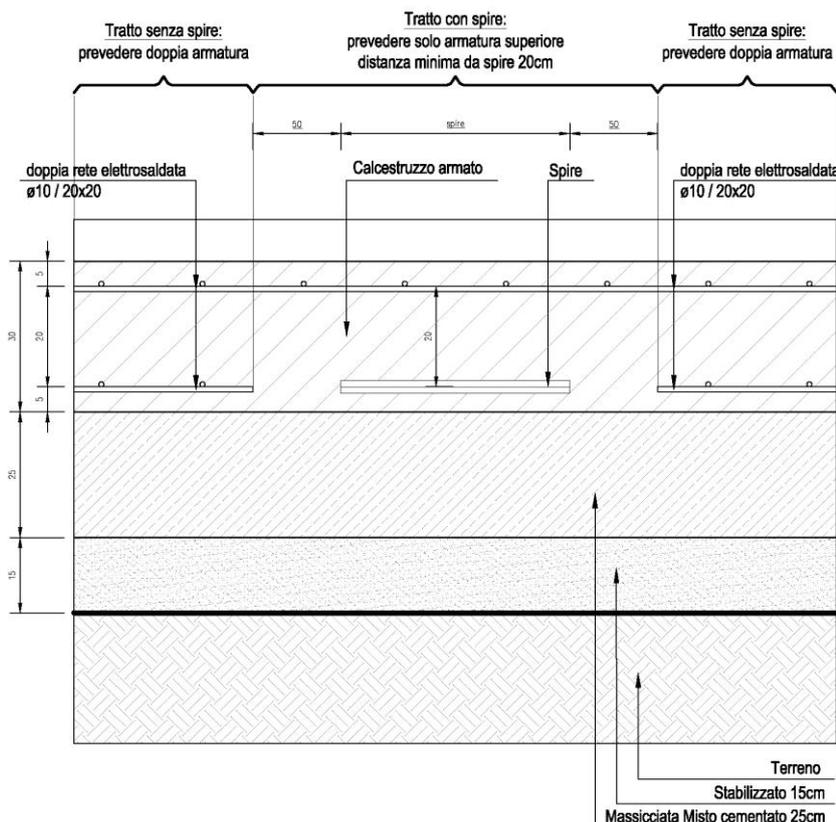
A=RAL 6002 – B=RAL 6011 – C=RAL 6021 – D=RAL 6019 – E=RAL6027

Questo mira a creare una sfumatura complessiva che parte scura dove nasce la copertura e cioè alla base dell'edificio degli impianti e termina più chiara sul lato opposto verso il cielo.

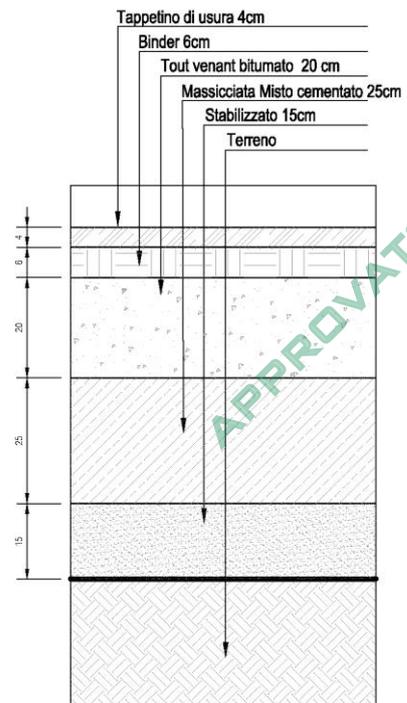
### Piazzale

Utilizzando come base quanto previsto nel progetto definitivo sono previste due diverse stratigrafie per il piazzale di esazione:

#### STRATIGRAFIA PISTE



#### STRATIGRAFIA PIAZZALE



## 5. Sistemazioni esterne piazzali

Lateralmente al sistema delle piste di esazione, sul lato dell'edificio impianti, è previsto un marciapiede, realizzato in masselli autobloccanti, che corre attorno al fabbricato stesso; tale marciapiede è collegato direttamente a delle aiuole, separa il sistema di esazione dalla contro strada laterale che funge da accesso ai locali impianti. La larghezza di suddetta strada è sempre di mt 6.00 per garantire lo spazio di manovra agli automezzi dedicati al carico/scarico ed alle opere di manutenzione. Il suo transito è regolato dalla presenza

	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 7 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

di sbarre elettriche in entrata e uscita. All'interno del sistema marciapiede-aiuole è inoltre stato ricavato lo spazio per i parcheggi necessari alla sosta degli addetti agli uffici ed agli impianti.

## 6. Reti impianti

### Rete acque bianche.

Per quanto riguarda la raccolta delle acque di piazzale, esso è compatibile con quanto previsto dalla progettazione specialistica dei piazzali.

Oltre ai sistemi di pendenze trasversale e longitudinale del piazzale si è prevista, lateralmente alle isole, una guscia di raccolta direttamente collegata alle caditoie grigliate poste in testa alle piste e poi collegate al sistema di smaltimento.

La raccolta delle acque dell'edificio invece avviene tramite pluviali addossati all'edificio stesso e poi attraverso opportune condotte.

Lo smaltimento delle acque meteoriche della copertura del piazzale di esazione avviene facendo confluire l'acqua, mediante opportune pendenze, in specifici canali di gronda trasversali, denominati A, B, C e D sugli elaborati di progetto. In tali gronde trovano posto dei pluviali di raccolta che convogliano l'acqua in tubazioni poste nel controsoffitto della copertura, all'interno del quale corrono verso il lato della copertura ove si trova l'edificio. Qui i canali scaricano l'acqua in una griglia di raccolta posta a terra, alla base dell'edificio, e poi viene portata al sistema di smaltimento. La gronda A scarica mediante 4 pluviali fi120 in polietilene, mentre le gronde B, C e D sono servite da tre linee distinte di pluviali tipo Geberit Pluvia.

Per il dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche si rimanda alla relazione di calcolo specifica: 39240-BR001.

## 7. Caratteristiche tecnico-prestazionali dei materiali

A maggior precisazione e dettaglio degli elaborati grafici, e dei paragrafi precedenti, vengono qui approfondite le specifiche tecniche prestazionali dei materiali principali impiegati:

### Controsoffitti

Tutti i controsoffitti delle aree direzionali sono previsti del tipo a quadrotti 60x60 cm e ispezionabili.

Il controsoffitto sarà in conglomerato di fibre minerali con composti organici a debole bio-persistenza come da direttiva europea 97/69/CE, tipo "Armstrong" Prima Fine Fissured Piano con dettaglio di bordo "Tegular" "dim. 600.0mm X 600.0mm spessore 15.0 mm .

- Reazione al fuoco : Classe 0 (D.M. 03/09/01) Euroclass A2-s1,d0
- Assorbimento acustico Alpha W : 0.60 (H)
- Isolamento acustico Dncw (dB): 34
- Riflessione della luce (%): 83
- Resistenza all'umidità (RH%): 95

Sistema di sospensione: Armstrong Trulok - Struttura a vista Prelude 24 - Prelude TL

Tutti i profili e i pendini metallici saranno zincati a caldo; quelli in vista saranno anche verniciati a fuoco con colore a scelta della Direzione Lavori.

Società di Progetto

Brebeni SpA



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 8 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

Saranno previsti tutti gli adattamenti necessari nella struttura di sostegno e nei pannelli per l'inserimento delle guide incassate per i tendaggi lungo le pareti perimetrali, delle bocchette dell'impianto di condizionamento, dei corpi illuminanti di qualunque tipo, di tutte le apparecchiature di segnalazione, di rilevazione, di mandata, di ripresa, di espulsione e per l'inserimento di quelle pareti interne che dovranno essere stagne fino al solaio soprastante.

Nelle aree "umide" dei servizi igienici, spogliatoi e similari si prevede l'utilizzo di doghe in alluminio, con opportune botole ove necessario per le ispezioni e manutenzioni degli impianti.

### **Pareti interne - cartongesso**

Le pareti divisorie interne delle aree ufficio sono realizzate in cartongesso ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato spessore mm 0.6 a norma UNI-En 10142 delle dimensioni di 75 mm (guide a "U" e montanti a "C"), posti ad interasse 600 mm e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm.

Il rivestimento su entrambe i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato di lastre di gesso rivestito a norma DIN 18180 - UNI 10718, dello spessore di 12,5 ciascuna, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate, compresa di pannello di lana di roccia dello spessore di 50 mm densità kg 40/m<sup>3</sup> inserita all'interno della parete.

Le pareti saranno completate della stuccatura dei giunti degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

La parete dovrà essere dotata di eventuali traversi di sostegno e per la parte oltre l'eventuale controsoffitto dovrà essere comunque chiusa su entrambe i lati .

Per gli ambienti "umidi" è da prevedere l'utilizzo di apposita lastra antiumidità – (idrolastra).

### **Pareti interne – murature in calcestruzzo vibro-compresso**

Le pareti divisorie interne in blocchi saranno realizzate elementi di cls. Vibro compresso, certificati tagliafuoco ove previsto.

Si impiegheranno elementi con superficie liscia faccia a vista a dimensioni modulari 25x20x50 (prismi).

I mattoni impiegati verranno legati con malta bastarda o malta di cemento. La malta bastarda avrà resistenza meccanica > 8 Mpa di resistenza media, e classe M2 (DM 20.11.87).

La malta sarà opportunamente additivata con prodotto idrofugo in ragione del 4.5% minimo sul peso del legante.

La stilatura dei blocchi avrà sezione triangolare.

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 9 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

Gli elementi presenteranno resistenza meccanica non inferiore a:

- compressione media                      9.0 Mpa
- compressione caratteristica            7.0 Mpa
- trazione media                            3.0 Mpa

Sullo spiccato dei muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà disteso uno strato isolatore formato da uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di circa 1 cm e da sovrapporsi una guaina tagliamuro con superficie ruvida.

Le murature interne perimetrali saranno opportunamente irrigidite da pilastri verticali e cordoli orizzontali previste negli elaborati progettuali così da resistere alle azioni orizzontali derivanti da sisma.

Attraverso opportune zanche e staffe di collegamento, fisse o telescopiche, la muratura si ancorerà ai pilastri, travi e tegole componenti l'ossatura prefabbricata dell'edificio, così da realizzare una muratura stabile e in grado di sopportare i carichi previsti

Al fine di evitare fessurazioni da ritiro si prevederanno giunti di dilatazione ad interasse circa 16 m in corrispondenza dei pilastri in c.a.

All'occorrenza dovrà essere impiegato apposito primer per aumentare l'adesione del sigillante.

Il fondo del giunto dovrà essere riempito con strisce di gomma piuma in polietilene, in modo che lo spessore del sigillante, in profondità, non sia inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm e comunque mai superiore alla larghezza del giunto.

Il sigillante dovrà essere silconico elastomerico monocomponente, permanentemente flessibile, chimicamente neutro, inodore, resistente all'ozono, ai raggi UV, non corrosivo.

Le murature previste spoglie da rivestimenti in genere avranno le due facce stilate a vista.

## **Pavimentazioni interne - Pavimento in piastrelle di grès ceramico**

Per le aree di servizio, servizi igienici, eventuali spogliatoi si prevede l'utilizzo di rivestimenti in gres porcellanato su sottofondo di tipo tradizionale (caldana).

Il colore, dimensioni e finitura superficiale dei rivestimenti in gres porcellanato saranno a scelta della Direzione Lavori. Le pavimentazioni dovranno essere antisdrucciolevoli, resistenti all'usura, di facile pulizia e manutenzione e rispondenti alle norme vigenti, U.N.I. e norma EN 177.

Il pavimento sarà completato sul perimetro con zoccolino battiscopa dello stesso materiale in elementi dimensionalmente corrispondenti con altezza minima di cm.10, ove previsto.

La posa del pavimento e dello zoccolino avverrà con malta di cemento.

Dovranno essere realizzati giunti di dilatazione a formazione di campi con lato comunque non superiore a mt 8,00, oltre che in corrispondenza delle porte ed esattamente sotto il battente, prevedendo coprigiunti in alluminio anodizzato;

I giunti fra le piastrelle saranno ridotti al minimo e stuccati accuratamente mediante cemento pigmentato nella colorazione a scelta della DL.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 10 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

## Pavimentazioni interne - Pavimento sopraelevato

Detto pavimento sarà costituito dai componenti che in sequenza vengono qui elencati:

- supporti regolabili in acciaio con guarnizione di testa, per altezza del piano finito come da progetto, idonei alla portata dei carichi soprastanti, provvisti di viti per la regolazione micrometrica dei pannelli e delle travi;
- travi di bordo in acciaio zincato, corredate di guarnizioni antivibranti, con resistenza al fuoco RE 60, con portata pari a 1000 kg. per carico concentrato al baricentro oppure su di un lato, a 2500 kg./m<sup>2</sup> per carico uniformemente oppure su di un lato, a 2500 kg./m<sup>2</sup> per carico uniformemente distribuito, collegate alla rete di messa a terra per ottenere la continuità elettrica secondo la normativa vigente;
- pannelli modulari monostrato, modulo mm 600x600, in solfato di calcio tipo Knauf, 34 mm minerale inerte, esente da amianto e da ogni altro materiale tossico, contenuto entro una scatola in lamiera di acciaio zincato a caldo di spessore mm 12/10, con portata pari a 2500 kg./m<sup>2</sup> per carico uniformemente distribuito con freccia max 2 mm, a kg. 600 per carico concentrato nel centro del pannello con fattore di sicurezza 2 rispetto allo snervamento, collegati alla rete di messa terra come per le travi;

La finitura superficiale è in materiale sintetico tipo Forbo ColoRex o DLW Royal LG1 posato in posa conduttiva.

La pavimentazione dovrà essere eseguita utilizzando un rivestimento pressato e monostrato di cloruro di polivinile in piastrelle flessibili, 61x61 cm (EN 427) di 2,0 mm di spessore (EN 428) e del peso di 3,2 kg/m<sup>2</sup> (EN 430).

Le pavimentazioni dovranno soddisfare i seguenti parametri:

La reazione al fuoco dovrà essere minimo di classe 1 secondo le norme italiane (D:M: 26-6-84, G.U. n.234 del 25-8-84);

La durezza shore "D" dovrà essere 70 c.a., secondo DIN 53505.

La resistenza elettrica d'attraversamento dovrà essere compresa tra 1x10<sup>6</sup> e 1x10<sup>8</sup> Ohm (DIN 51953) e dovrà mantenere inalterati i valori nel lungo periodo.

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 11 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Inoltre il rivestimento dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- Resistenza all'impronta                      impronta residua (prova di breve durata), 0,04 mm (EN 433), (DIN 51955). L'impronta residua anche nelle prove di lunga durata dovrà mantenere risultati eccellenti.
- Resistenza all'usura                            0,17 mm (EN 660-1), (DIN 51963). Grazie alla densità del prodotto, ed al basso contenuto di plastificanti, in presenza di forti sollecitazioni meccaniche, dinamiche e statiche, la superficie mantiene pressochè inalterate le caratteristiche speculari ed estetiche.
- Resistenza alle sedie a rotelle              senza danneggiamenti (EN 425).
- Resistenza alla luce                            grado 7/8 (ISO 105 B02, metodo 3), (DIN 53389).
- Coefficiente di conduzione termica      0,182 W/m K (DIN 52612).
- Stabilità dimensionale                        0,07% in ambedue i sensi, (EN 434).
- Resistenza agli agenti chimici              (EN 423), (DIN 51958). Resiste agli acidi comuni (minerali ed organici, mediamente concentrati).  
Taluni solventi organici (per es. chetoni) possono intaccare il materiale. Alcuni supporti in gomma (piedi di tavoli o sedie, ruote di carrelli, ecc.) possono lasciare macchie che, comunque, grazie alla densità del materiale, possono essere rimosse con disco abrasivo, lasciando inalterato l'aspetto. A richiesta della committenza verrà esibita una tabella completa di resistenza agli agenti chimici.
- Applicazione                                    - usare collanti conduttivi con resistenza elettrica  $\leq 3 \times 10^4$  Ohm;  
- ogni 50 m<sup>2</sup> c.a fare un collegamento al nodo equipotenziale mediante una bandella di rame lunga 50 cm ca.

I piedini di appoggio dovranno essere fissati al piano di appoggio con apposite viti ad espansione; a regolazione avvenuta, il bullone di manovra verrà fissato con vite bloccante.

La regolazione in altezza di ciascun supporto, dopo la posa e la messa a punto del pavimento completo, dovrà consentire una ulteriore escursione non inferiore a mm 10 in più od in meno.

Tutti i contatti tra i vari componenti dovranno essere isolati con adeguate guarnizioni antirombo conduttive.

Per il sostegno dei pannelli lungo le pareti perimetrali dei locali, dovrà essere predisposto apposito e idoneo appoggio continuo sulle pareti stessi; esso dovrà garantire i medesimi valori di portata, stabilità, regolabilità e assorbimento delle vibrazioni prescritti per i supporti centrali.

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX100000100	REV. A00	FOGLIO 12 di 19
---	--------------------------------	--	-------------	--------------------

Sul perimetro del pavimento sopraelevato delle aree uffici dovrà essere posto in opera uno zoccolino battiscopa in profilato di alluminio anodizzato con scuretto al piede laccato a fuoco con colore a scelta della Direzione Lavori, di altezza non inferiore a cm 10, fissato a scatto su appositi supporti ancorati alla parete con viti ad espansione.

Gli elementi costituenti lo zoccolino, dovranno giuntarsi a 45° sugli spigoli, essere chiusi con apposito tappo sulle teste in vista ed escludere qualsiasi giunzione intermedia lungo le pareti inferiori a m. 6,00.

## Serramenti esterni - vetriati

I serramenti saranno forniti con apertura a wasistas e/o cerniera verticale o a specchiatura fissa in accordo con l'abaco serramenti.

Il telaio e le ante saranno realizzati con profili a taglio termico in alluminio verniciato colore secondo progetto presentato od altro colore a discrezione della D.L.

Lo spessore totale del serramento sarà di almeno 60 mm e la parete di alluminio dell'estruso sarà da 20/10 mm.

Il telaio sarà ancorato alla struttura su un controtelaio in profilo d'acciaio dello spessore minimo di mm.2 saldamente ancorato con zanche o tasselli opportunamente dimensionati.

Tutti i serramenti dovranno rispettare le norme U.N.I. relative alle prestazioni acustiche, alla permeabilità, alla tenuta all'acqua, alla resistenza alle sollecitazioni derivanti dall'uso. In particolare il serramento dovrà rispettare le norme previste dall'U.N.C.S.A.A.L. per la classe A3 (tenuta all'aria), per la classe E4 (tenuta all'acqua) e per la classe V3 (spinta del vento).

I serramenti sono intesi tutti a taglio termico. I coefficienti termici (Kw) minimi sono riportati nelle relative relazioni impiantistiche.

### *Guarnizioni:*

Di battuta interna e/o esterna e giunto aperto in EPDM

### *Profili:*

Estrusi in lega di alluminio 6060 (UNI 9006/1) allo stato T5, adatti all'ossidazione anodica ed alla verniciatura.

### *Trattamenti Superficiali:*

I trattamenti superficiali di ossidazione anodica, elettrocolorazione e di verniciatura, sono nel rispetto di quanto previsto dalle norme richieste dai marchi Qualanod (per ossidazione) e Qualicoat (per la verniciatura).

*Tolleranze dimensionali:* Secondo normativa UNI 3879

## Serramenti interni

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**

Le porte interne ai locali civili saranno ad 1 o 2 battenti cieco, della luce netta come da progetto.

APPROVATO SDP



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 13 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Esse saranno costituite da:

- pretelaio in acciaio da murare;
- cassaporta e battente in lamiera di alluminio laccato a fuoco con interno in lana minerale;
- cerniere a cannocchiale, fissate con apposite viti, registrabili, laccate a fuoco;
- maniglia in alluminio del tipo e colore a scelta della D.L;
- serratura a chiave piatta, ma con nottolino interno e segnalazione libero-occupato per le porte dei servizi igienici;
- guarnizioni in gomma a nelle battute;

La Direzione Lavori avrà facoltà di scelta dei colori, della finitura delle superfici e degli eventuali accessori.

### **Pavimentazioni esterne - marciapiedi**

La pavimentazione dei marciapiedi tutt'intorno agli edifici sarà in masselli prefabbricati autobloccanti (marcatura CE a norma UNI EN 1338/1339) realizzati in calcestruzzo vibrocompresso doppio strato spessore cm.6, posati su sottofondo di sabbia di allettamento dello spessore medio di 5 cm. I marciapiedi saranno completati da massicciata misto cementata ca. 20 cm, sulla quale verrà riportato un misto granulare stabilizzato.

Il massello autobloccante è del tipo "quadro" ditta Senini, finitura al quarzo, dimensioni 25x25 cm con posa a "dama",

Lo strato superficiale dei masselli dovrà essere realizzato con inerti selezionati di quarzo di granulometria max mm 2,0 per ottenere una resistenza maggiore alla abrasione ed un elevato grado di finitura: colorazione omogenea, grigio brillante.

L'intasamento dei giunti tra i tra i masselli autobloccanti è realizzato in sabbia fine asciutta, granulometria 0/2 o 1/4 mm.

Lo strato di allettamento è di sabbia alluvionale o di frantoio, granulometria 0/5, umida, non calcarea, spessore 5, stagiato secondo le quote e le pendenze stabilite.

Lo strato di misto granulare (stabilizzato) è di sabbie e ghiaie di fiume o frantoio non gelive, granulometria 0/40 0/50 mm steso, compattato, livellato.

Il marciapiede avrà pendenza trasversale del 1.5% ca. per il deflusso dell'acqua piovana.

I marciapiedi saranno contornati con cordoli in conglomerato cementizio di sezione cm 12±15x25 con spigolo in vista smussato, completi di elementi curvi, risolte, banchettoni per gli ingressi carrai.

Nella posizione, con le dimensioni e con le sagome previsti dal progetto, dovranno essere realizzati scivoli per disabili, conformi alle norme contenute nel DPR 27 aprile 1978 n.384. Per il superamento delle barriere architettoniche la pavimentazione dovrà possedere un coefficiente di attrito BCRA (DM 236 del 14/06/89) > 06 e un valore del coefficiente USRV (norma UNI EN 1338/1339) > 45.

### **Isolamento termico esterno a cappotto/coperture**

Alla superficie esterna della muratura perimetrale, che dovrà presentarsi solida, asciutta ed esente da contaminazioni quali polvere, grasso, muffe..., saranno applicati in successione i seguenti materiali/strati:

Società di Progetto  
**Brebemj SpA**  


	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX100000100	REV. A00	FOGLIO 14 di 19
---	--------------------------------	--	-------------	--------------------

### *Adesivo per incollaggio dell'isolante*

Posa di pasta a base di resine sintetiche in dispersione acquosa ed inerti selezionati. In alternativa: posa di malta cementizia in polvere a base di cemento, sabbie e resine sintetiche. Si consiglia di verificare i dati del fabbricante al riguardo dei rapporti di miscelazione ed al tempo di lavorabilità.

### *Isolamento termico.*

Posa di lastre isolanti in polistirene espanso (EPS) monostrato – spessore come da progetto.

Lo spessore dell'isolante è determinato in base ai calcoli secondo Dlgs 192/311. Le lastre saranno incollate mediante adesivo con giunti ben accostati. Si prevedano fissaggi meccanici con tasselli apposti in plastica in ragione di n. 5 fissaggi a pannello.

Le seguenti proprietà dovranno essere certificate secondo la Norma Armonizzata per il Polistirene Espanso EN13164:

- resistenza termica:  
2,80 m<sup>2</sup>·K/W per lo spessore 100 mm
- reazione al fuoco in Euroclasse E secondo EN13501-1;
- CS(10\Y)250 ovvero resistenza a compressione 250 kPa (tensione di rottura o tensione corrispondente ad una deformazione max del 10%);
- WL(T)1,5 ovvero assorbimento d'acqua per immersione 1,5 % vol;
- lunghezza = 120 cm;
- larghezza = 60 cm;
- profili a spigolo vivo, superficie ruvida.

Lo strato di isolamento della copertura è realizzato con 2 pannelli sovrapposti, spessori come da progetto, in polistirene espanso estruso (XPS) posati direttamente sulla struttura portante e successivamente ricoperti dallo strato di tenuta. Nel caso in cui lo strato di tenuta debba essere applicato a caldo direttamente sull'EPS, si prevede l'impiego di EPS preaccoppiato con una membrana bituminosa.

## **8. Impianti meccanici**

Viste le destinazioni interne al fabbricato in oggetto che consistono in un gruppo uffici con servizio igienico e vari locali tecnici, ( locale quadri speciali, il locale quadri bassa tensione, il locale UPS, ed il locale gruppo elettrogeno), l'intervento comprenderà la realizzazione degli impianti relativi a:

- climatizzazione degli uffici dei servizi igienici
- raffrescamento locale quadri speciali
- raffrescamento locale UPS
- Idrosanitari servizi igienici
- Rilancio delle acqua meteoriche del piano interrato piste.

La struttura è costituita da un edificio tecnico dove sono ricavati: l'ufficio, i servizi igienici, il locale quadri speciali, i locali quadri bassa tensione, il locale UPS, il locale Gruppo Elettrogeno, il locale cabina di trasformazione, il locale misure e la cabina ente fornitore.

### **Condizioni termoigrometriche di progetto**

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 15 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Inverno: - 7 ° C / 80 % UR  
Estate: + 32 ° C / 50 % UR

### Condizioni termoigrometriche interne di progetto

#### Inverno

- Uffici 20° C +- 1° C
- Servizi 22° C +- 1° C

#### Estate

- Uffici dirigenziali 26° C +- 1°
- Servizi 26° C +- 1°

L'aria esterna di rinnovo dei locali è garantita dai rapporti aero-illuminanti; nei servizi igienici è invece presente un estrattore capace di garantire ricambi d'aria di 8 V/h.

### Impianto di climatizzazione uffici e servizi igienici

L'impianto di climatizzazione ad alimentazione elettrica Tipo Multi-Split ad inverter ad alte prestazioni energetiche capaci di garantire un risparmio energetico e bassi costi di gestione. Sia negli uffici che nel WC è stato previsto un sistema a multi-split ad inverter con unità esterna posizionata al piano copertura dell'edificio tecnico nella zona sottostante la pensilina per garantire una maggiore protezione dagli agenti atmosferici. Le unità interne previste saranno a parete alte. Ogni stanza avrà un pannello di comando in cui sarà possibile gestire temperatura ed orari di funzionamento. Tipo di gas utilizzato è "R-410", ecologico e in grado di permettere il maggior rendimento attualmente ottenibile.

Il sistema permette di ottenere il riscaldamento invernale con temperature esterne fino a -10°C, e il condizionamento estivo con ottimo livello dell'umidità relativa grazie alle basse temperature delle batterie delle unità interne tipiche del sistema split, che permettono un notevole abbattimento di condensa.

Le tubazioni di distribuzione del gas, allo stato liquido e allo stato gassoso, saranno in rame pre-isolate, tipiche di questo tipo di impianto.

Verrà pure realizzata la rete di scarico condensa che sarà realizzata con tubi in polipropilene, con pendenza permanenti in modo da evitare il ristagno dell'acqua origine di muffe che potrebbero anche ostruire i tubi; in questo caso, essendo previsto il funzionamento invernale in pompa di calore anche l'unità esterna dovrà essere dotata di scarico condensa. La condensa dovrà essere convogliata nelle acque bianche o in pozzetto drenante.

### Impianto di raffrescamento locale Quadri Speciali

L'impianto di raffrescamento ad alimentazione elettrica Tipo Mono-split ad inverter ad alte prestazioni energetiche capaci di garantire un risparmio energetico e bassi costi di gestione.

Il sistema Mono-split ad inverter con unità esterna posizionata al piano copertura dell'edificio tecnico nella zona sottostante la pensilina per garantire una maggiore protezione dagli agenti atmosferici.

L'unità interna prevista sarà a parete alta.

Il locale QUADRI SPECIALI avrà un pannello di comando in cui sarà possibile gestire temperatura ed orari di funzionamento.

Tipo di gas utilizzato è "R-410", ecologico e in grado di permettere il maggior rendimento attualmente ottenibile.

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



### Impianto di raffrescamento locale UPS

L'impianto di raffrescamento ad alimentazione elettrica Tipo Mono-split ad inverter ad alte prestazioni energetiche capaci di garantire un risparmio energetico e bassi costi di gestione.

Il sistema Mono-split ad inverter con unità esterna posizionata al piano copertura dell'edificio tecnico nella zona sottostante la pensilina per garantire una maggiore protezione dagli agenti atmosferici.

L'unità interna prevista sarà a parete alta.

Il locale UPS avrà un pannello di comando in cui sarà possibile gestire temperatura ed orari di funzionamento.

Come già indicato in precedenza il Tipo di gas utilizzato è "R-410<sup>o</sup>", ecologico e in grado di permettere il maggior rendimento attualmente ottenibile.

Verrà pure realizzata la rete di scarico condensa che sarà realizzata con tubi in polipropilene, con pendenza permanenti in modo da evitare il ristagno dell'acqua origine di muffe che potrebbero anche ostruire i tubi; in questo caso, essendo previsto il funzionamento in pompa di calore anche l'unità esterna dovrà essere dotata di scarico condensa. La condensa dovrà essere convogliata nelle acque bianche o in pozzetto drenante.

### Impianto idrico sanitario servizi igienici

Si prevede la fornitura e la messa in opera di apparecchi sanitari, rubinetteria e tubazioni per acqua potabile.

L'edificio tecnico sarà allacciato all'acquedotto comunale.

L'alimentazione dell'acqua fredda sanitaria si deriverà dalla rete esterna esistente e farà capo ad un pozzetto dotato di valvola di intercettazione posta al di fuori dell'edificio tecnico.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta tramite un boiler elettrico da 50 litri completo di gruppo di sicurezza e miscelatore termostatico conforme al DPR 412/93.

### Tunnel per l'accesso agli operatori delle varie piste al piano interrato

Nel piano interrato della zona piste sono state inserite due pompe sommerse in pozzetto dedicato per il rilancio delle acqua meteoriche.

Il piano interrato in esame avrà le corrette pendenze per far defluire l'acqua nel pozzetto dove è posizionata la pompa sommersa.

## 9. Impianti elettrici

Per quanto riguarda la realizzazione degli impianti elettrici l'intervento comprenderà la realizzazione degli impianti relativi a:

- rete di terra
- cabina di trasformazione MT/BT
- trasformatore MT/BT
- gruppo elettrogeno
- gruppo di continuità
- quadri e sottoquadri
- distribuzione principale/forza motrice
- impianto di illuminazione
- predisposizione impianti speciali

Gli impianti saranno alimentati alla tensione di 220 / 380 V mediante un sistema del tipo TN-S da cabina MT/BT di proprietà dell'ente Bre.be.mi

Società di Progetto

Bre.be.mi SpA

da cabina

	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX100000100	REV. A00	FOGLIO 17 di 19
---	--------------------------------	--	-------------	--------------------

La struttura è suddivisa in due elementi quali l'edificio e la pensilina.

All'interno dell'edificio tecnico troviamo l'ufficio, i servizi igienici, i locali quadri speciali, il locale quadri bassa tensione, il locale UPS, il locale gruppo elettrogeno, il locale cabina di trasformazione, il locale misure e la cabina ente fornitore.

Sotto la pensilina troviamo invece le piste ingresso/uscita autostrada al piano terra ed il tunnel per l'accesso agli operatori delle varie piste al piano interrato

La composizione degli impianti elettrici da eseguire è la seguente :

- rete di terra
- cabina di trasformazione MT/BT
- trasformatore MT/BT
- gruppo elettrogeno
- gruppo di continuità'
- quadri e sottoquadri
- distribuzione principale/forza motrice
- impianto di illuminazione
- predisposizione impianti speciali

Si prevede l'installazione di un trasformatore in resina MT/BT 315 KVA completo di box di Contenimento, l'installazione di un gruppo elettrogeno da 160 KVA di tipo silenziato munito di quadro di comando ed avviamento automatico, l'installazione di un gruppo statico di continuità UPS trifase on line doppia conversione, con una potenza disponibile di 40 kVA e l'installazione di un gruppo di continuità da 1 kVA monofase / monofase per l'alimentazione delle protezioni di media tensione.

Si prevede inoltre la fornitura, la messa in opera ed il collegamento di:

- QUADRO ELETTRICO GENERALE QE.G
- QUADRO ELETTRICO DISTRIBUZIONE sez. GE QE.D
- QUADRO ELETTRICO DISTRIBUZIONE sez. UPS QE.D
- QUADRO ELETTRICO AUSILIARI GRUPPO ELETTROGENO QE.AGE

### **Distribuzione principale di forza motrice ed ausiliari**

#### Locali tecnici

La distribuzione principale sarà realizzata mediante cavi a doppio isolamento del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 tipo FG7 posati in canalizzazioni metalliche da come da disegni allegati. Gli utilizzatori e gli apparecchi di comando, le prese, ecc, saranno dislocati in linea di massima come indicato sulle planimetrie allegate e/o in conformità a disposizioni più dettagliate che verranno impartite dalla Direzione Lavori in relazione a particolari esigenze che si rendessero necessarie durante l'esecuzione dei lavori.

Gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in pvc rigido , frutti e quadretti prese tipo industriale CEE.

#### Uffici

Nell'edificio uffici la distribuzione principale sarà realizzata mediante cavi a doppio isolamento del tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 tipo FG7 posati in canalizzazioni metalliche sottopavimento facenti capo a cassette di derivazione da incasso da cui saranno derivati cavi a semplice isolamento del tipo non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 tipo N07V-K infiliati in tubazioni sottotraccia per il collegamento delle scatole terminali portafrutto.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Interbemi SpA**  


Le torrette su pavimento galleggiante saranno alimentate da cavi a doppio isolamento del tipo non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 tipo FG7 posati in tubazioni in PVC.

La torretta sarà del tipo bifacciale con montate prese di colorazione rossa derivate dalla sezione privilegiata da UPS.

## Impianto di illuminazione

### Uffici

Negli uffici/wc l'impianto di illuminazione normale sarà realizzato mediante corpi illuminanti da incasso alimentati da cavi a doppio isolamento FG7 posati in tubazioni in PVC a vista nel controsoffitto.

Saranno utilizzati corpi illuminanti dotati di lampade fluorescenti a basso consumo tipo T5 alimentate da reattori elettronici.

Particolare attenzione per l'illuminazione della zona uffici in cui saranno utilizzati corpi illuminanti con ottica dark light per rispettare i limiti di luminanza negli ambienti con videoterminali per gli angoli compresi tra 65° e 85° come prescritto della norma EN 12464.

Come meglio indicato nei calcoli illuminotecnici (elaborato 16253-BR001-C01), l'illuminazione media sul piano di lavoro relativa ai vari locali è pari a:

- Ufficio = 564 lux
- Wc = 259 lux
- Atrio = 210 lux
- Locale ricreativo = 315 lux
- Tunnel piano interrato = 123 lux

L'illuminamento minimo di sicurezza non sarà inferiore a 5 lux ad un metro da terra presso le vie di uscita e lungo il percorso per raggiungerle.

Esso sarà costituito da apparecchi di illuminazione autonomi provvisti di batteria di accumulatori con le relative apparecchiature di carica e di protezione e verranno posti ad un'altezza non inferiore a m. 2.5 , in assenza di tensione produrranno una immediata illuminazione di sicurezza per un tempo di un'ora.

Il tutto dovrà essere realizzato come da disegni allegati e specifiche tecniche.

### Locali tecnici

Nei locali tecnici l'illuminazione artificiale sarà realizzata mediante corpi illuminanti stagni dotati di lampade fluorescenti a basso consumo tipo T5 posati a vista alimentati da cavi a doppio isolamento del tipo non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 tipo FG7 posati in tubazioni in PVC.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato mediante corpi illuminati autoalimentanti.

Il tutto dovrà essere realizzato come da disegni allegati e specifiche tecniche.

### Pensilina

L'illuminazione della pensilina e più precisamente delle piste sarà realizzata mediante proiettori posizionati a soffitto della pensilina che verranno incassati

L'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante lampade da 150 W ad ioduri metallici posizionati a soffitto della pensilina che verranno incassati ad elevata efficienza luminosa

Il livello di illuminamento medio ottenuto è di 149 lux con un livello di luminanza media di 14 cd/m<sup>2</sup>

Le posizioni dei corpi illuminanti sono indicati nelle tavole di progetto.

I corpi illuminanti saranno del tipo stagno con grado di protezione IP 65, ottica simmetrica a fascio largo con ridotto abbagliamento, riflettore in alluminio, riflettore in vetro temperato spessore 3mm

APPROVATO SDP

Società di Progetto

Brebem SpA

\_\_\_\_\_

	Doc. N. 65913-BRAX1-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGEI1BRAX1000000100	REV. A00	FOGLIO 19 di 19
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

resistente agli urti e agli sbalzi termici, lampada ioduri metallici da 150W con alimentatore elettromagnetico e condensatore di rifasamento.

Per la distribuzione delle linee illuminazione saranno posati cavi FG7 a doppio isolamento in canalizzazioni metalliche facenti capo a cassette di derivazione da esterno da cui saranno derivati cavi FG7 a doppio isolamento posati in tubazioni metalliche tipo TAZ per l'alimentazione dei singoli corpi illuminanti.

#### Impianti ausiliari

Si prevede la predisposizione degli impianti speciali e più precisamente la posa delle canalizzazioni metalliche negli impianti da realizzare a vista e delle tubazioni in PVC sottotraccia facenti capo alle scatole di derivazione da incasso negli impianti da realizzare sottotraccia.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**

