



**TREVI s.p.a.**

**FIRENZE PARCHEGGI s.p.a.**

ELABORATO N.

**PP2**

**PROGETTO PER UN PARCHEGGIO INTERRATO  
IN PIAZZA BRUNELLESCHI A FIRENZE**

DESCRIZIONE ELABORATO

**PP2  
RELAZIONE TECNICA**

<input checked="" type="checkbox"/>	PRELIMINARE	<input type="checkbox"/>	DEFINITIVO	<input type="checkbox"/>	ESECUTIVO
-------------------------------------	-------------	--------------------------	------------	--------------------------	-----------

PROT. N.	DATA	giugno 2012			
SOSTITUISCE IL N.					
AGG.	DATA	FIRMA	AGG.	DATA	FIRMA
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		

Committente:

FIRENZE PARCHEGGI s.p.a. - via Giorgio La Pira, 21 - Firenze

TREVI s.p.a. - via Dismano 5819 - Cesena

Progetto:

A.S.I. Progetti Integrati - via Q. Balducci 14/A - Prato  
Legale Rappresentante: prof. arch. Alberto Breschi

*progettisti opere architettoniche:* prof. arch. Alberto Breschi  
arch. Claudia Giannoni

*progettisti opere strutturali:* ing. Claudio Consorti  
ing. Andrea Vignoli

*progettisti opere impiantistiche:* ing. Andrea Carlesi  
ing. Daniele Bogani  
ing. Filippo Bogani

## Indice

### Relazione tecnica

<b>1</b>	<b>Criticità relative alla normativa vigente in materia di urbanistica ed edilizia (N.T.A. e P.R.G. del Comune di Firenze, Soprintenza per i Beni Culturali e Ambientali).....</b>	<b>pag. 1</b>
1.1	Verifiche preliminari sulle procedure da attivare per la piena fattibilità del progetto di ristrutturazione di p.za Brunelleschi in relazione all'inserimento di un parcheggio interrato e l'edificazione di un nuovo edificio al posto dell'attuale palazzina dell'Università	
1.2	Possibili interferenze con il P.R.G. del Comune di Firenze	
1.3	P.R.G. vigente all'epoca del concorso internazionale di idee - 2004	
1.4	P.R.G. vigente attualmente - 2012	

	<i>allegati: nulla osta enti coinvolti nella realizzazione del parcheggio e del nuovo edificio.....</i>	<i>pag. 5</i>
--	---	---------------

### Relazione tecnica strutturale

<b>1</b>	<b>Normativa di riferimento .....</b>	<b>pag. 10</b>
<b>2</b>	<b>Relazione geologica di fattibilità .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Periodo di riferimento per l'azione sismica .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Azione sismica .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Spettri di progetto .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Soluzione strutturale .....</b>	<b>17</b>

### Relazione tecnica impianti meccanici

<b>1.</b>	<b>Norme tecniche e leggi di riferimento .....</b>	<b>pag. 20</b>
<b>2.</b>	<b>Descrizione sommaria degli impianti da realizzare .....</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>Descrizione del progetto .....</b>	<b>21</b>
3.1	Rete idrica antincendio	
3.2	Gruppo pompaggio e riserva idrica	
3.3	Idranti	
3.4	impianto di climatizzazione e trattamento aria primaria locale custode	
3.5	Impianto di sollevamento acque meteoriche	

### Relazione tecnica impianti elettrici

<b>1.</b>	<b>Descrizione sommaria degli impianti da realizzare .....</b>	<b>pag. 25</b>
<b>2.</b>	<b>Dati di progetto .....</b>	<b>25</b>
2.1	Destinazione d'uso dei locali	
2.2	Classificazione dei locali	
2.3	Dati del sistema di distribuzione	
2.4	Analisi carichi elettrici	
2.5	Dimensionamento gruppo elettrogeno	
2.6	Analisi carichi elettrici	
2.7	Dimensionamento gruppo elettrogeno	
<b>3.</b>	<b>Locali tecnici .....</b>	<b>pag. 26</b>
3.1	Locale di controllo	
3.2	Locale quadro elettrico	
3.3	Locali per quadri ed apparecchiature di zona	

<b>4.</b>	<b><i>Prescrizioni generali</i></b> .....	<b>pag. 27</b>
4.1	Norme tecniche e leggi di riferimento per impianti e componenti	
<b>5.</b>	<b><i>Impianti di distribuzione elettrica (normative di riferimento cei 64-8) ....</i></b>	<b>pag. 27</b>
5.1	Distribuzione elettrica servizi di sicurezza	
5.2	Sistemi di protezione contro l'incendio	
5.3	Selettività	
<b>6.</b>	<b><i>Impianti di illuminazione ordinaria</i></b> (normativa di riferimento EN 12464-1)	<b>pag. 29</b>
<b>7.</b>	<b><i>Impianti di illuminazione di sicurezza</i></b> (normativa di riferimento UNI 1838)	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b><i>Impianto diffusione sonora</i></b> (normativa di riferimento EN 60849)	<b>29</b>
<b>9.</b>	<b><i>Impianto rivelazione miscele infiammabili</i></b> .....	<b>29</b>
<b>10.</b>	<b><i>Impianto di allarme incendi</i></b> .....	<b>pag. 29</b>
<b>11.</b>	<b><i>Impianto supervisione e controllo</i></b> .....	<b>pag. 30</b>
<b>12.</b>	<b><i>Impianto TV.CC.</i></b> .....	<b>pag. 30</b>
12.1	Funzioni principali:	
<b>13.</b>	<b><i>Impianto gestione accessi parcheggi ed esazione</i></b> .....	<b>pag. 32</b>
<b>14.</b>	<b><i>Impianto occupazione parcheggi</i></b> .....	<b>pag. 37</b>
<b>15.</b>	<b><i>Impianto trasmissione dati</i></b> .....	<b>pag. 38</b>
	<b>Ipotesi per un cronoprogramma dei lavori</b> .....	<b>pag. 39</b>

## **1 - CRITICITÀ RELATIVE ALLA NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA DI URBANISTICA ED EDILIZIA (N.T.A. E P.R.G. DEL COMUNE DI FIRENZE, SOPRINTENZA PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI)**

Condizione necessaria per la realizzazione dell'intervento è, come già detto, la demolizione della palazzina del Dipartimento di Costruzioni.

Nell'attuale P.R.G. di Firenze questo fabbricato è stato ricompreso all'interno degli edifici di classe 0 e cioè "notificati e vincolati ai sensi del D.Lgs. n. 490/99. Per tali edifici si ammettono esclusivamente interventi di conservazione" (art. 17, N.T.A. del Comune di Firenze)

Pur trattandosi di un edificio recente e privo di un reale valore architettonico, l'attuale classificazione lo assimila ad edifici di ben altro pregio quali l'ex- Convento di S.Maria degli Angioli o, per fare un esempio a palazzo Medici Riccardi o Palazzo Vecchio. L'intento conservativo che riguarda complessi architettonici di valore non può essere applicato in modo indifferenziato ad edifici che non presentano evidentemente tali caratteristiche, per non delegittimare lo stesso sistema di criteri posto alla base dell'individuazione dei beni da porre sotto tutela.

In considerazione delle reali caratteristiche estetiche ed architettoniche e storiche dell'edificio, del suo aspetto incongruo rispetto al contesto e soprattutto della precedente classificazione del P.R.G. di Firenze del 2004, si ritiene opportuno richiedere una variante al P.R.G. per modificare l'attuale classe 0 e riportarla alla classe 6 del 2004.

Tale modifica, peraltro logica in relazione ai reali caratteri di questo edificio, restituisce coerenza al sistema vincolistico della tutela dei beni architettonici che pone limitazioni agli interventi possibili su un determinato fabbricato in relazione al suo reale pregio e al suo reale valore storico e monumentale.

Per quanto riguarda la palazzina del Dipartimento di Costruzioni pertanto, lo studio di fattibilità verifica l'apparato normativo vigente considerando l'edificio in classe 6, come stato di fatto successivo alla variante dell'attuale Piano Regolatore. Per quanto riguarda il parcheggio invece, tale funzione era compatibile con la destinazione dell'area (artt.50 e 52 N.T.A. attrezzature e servizi pubblici di interesse generale) al momento del concorso e lo è allo stato attuale, essendo stata mantenuta la stessa destinazione.

### **1.1 - Verifiche preliminari sulle procedure da attivare per la piena fattibilità del progetto di ristrutturazione di p.za Brunelleschi in relazione all'inserimento di un parcheggio interrato e l'edificazione di un nuovo edificio al posto dell'attuale palazzina dell'Università - (consulenza dell'arch. Oberdan Armanni)**

#### La problematica

La sussistenza del vincolo monumentale dei beni storico-artistici non consente la demolizione e ricostruzione dell'edificio di proprietà dell'Università, che si affaccia sulla piazza Brunelleschi, attualmente utilizzato dall'Istituto di Scienze delle Costruzioni (Foglio 161, p.la 284 del NCEU).

Tale vincolo monumentale, introdotto dalla Soprintendenza nel 2007, ha indotto l'A.C. ad aggiornare automaticamente il PRG con l'introduzione di una diversa classificazione dell'edificio, da classe 6 con possibilità di demolizione-ricostruzione, a classe zero soggetto a restauro.

Le verifiche

Dai contatti con il responsabile di zona Arch. Vaccaro e con l'Ufficio Vincoli della Soprintendenza, è emerso che il vincolo è stato introdotto dalla Soprintendenza in forza delle Leggi vigenti in materia di immobili storico-artistici, attraverso l'obbligo da parte degli Enti Pubblici (Università), di rendere noti gli elenchi dei beni immobili di proprietà, sui quali porre il decreto di vincolo monumentale (n° 228/2007).

L'edificio avendo più di 50 anni (1954-2077), è stato compreso nel più esteso vincolo monumentale che interessa sia l'Ospedale di S.M. Nuova, che il complesso di S.M. degli Angeli.

Rispondendo quindi ai requisiti dell'età si presume, con beneficio di inventario, che il vincolo sia stato posto in via amministrativa (proprietà degli Enti), piuttosto che per contenuti storico artistici dell'immobile. Ma ciò non cambia la sostanza del problema.

### Prime considerazioni

Si pone quindi la necessità di una revisione del vincolo da parte della Soprintendenza che, una volta compiuto, consentirebbe all'A.C. di rivedere la classe dell'edificio riportandola alla originale classe 6 .

Richiesta di revisione del vincolo.

La richiesta di revisione del vincolo va preventivamente concordata con la Soprintendenza Regionale competente in materia. La richiesta va inviata sia alla S. Regionale che alla S. Provinciale; quest'ultima provvederà a intraprendere una istruttoria da sottoporre alla S. Regionale competente ad emanare il Decreto.

Come già accennato la revisione favorevole di vincolo da parte delle S., non è sufficiente a procedere alla realizzazione dell'intervento di riqualificazione della piazza. Infatti il PRG assoggetta l'edificio al restauro, ma non alla sua ricostruzione. Estremizzando il concetto, l'edificio potrebbe essere demolito (nell'ambito di un "restauro urbano"), per "liberare" le estese ed effettive parti monumentali del complesso retrostante

Variante Urbanistica

E' pertanto necessario, dopo aver acquisito la revisione del vincolo ovvero l'immobile non è più considerato monumentale, predisporre una richiesta di variante urbanistica all'A.C., su tale base, con richiesta di apporre la classificazione precedente al 2007.

Con ciò detto si possono verificare due condizioni:

L'estremo interesse nel realizzare il parcheggio e la ricostruzione della palazzina, potrebbe indurre la stessa A.C. a predisporre una variante urbanistica, in via privilegiata e d'accordo con la stessa Regione Toscana che ha inibito possibilità di varianti, prima dell'Adozione del Nuovo Regolamento Urbanistico (2013-2014);

In particolare, in dipendenza dei prevedibili tempi della Soprintendenza, l'A.C. potrebbe essere indotta ad assorbire il cambiamento di classificazione dell'immobile all'interno del Regolamento Urbanistico. In questo caso la possibilità di operare avviene solo dopo l'Approvazione del R.U. (2014....).

Una possibile condizione (teorica), potrebbe essere quella della realizzazione del parcheggio sotterraneo in attesa che la questione relativa all'edificio venga risolta.

Soggetto. Il soggetto che promuove l'iniziativa sia della richiesta di revisione del vincolo monumentale, sia della variante urbanistica è l'Ente Proprietario dell'immobile.

## **1.2 - Possibili interferenze con il P.R.G. del Comune di Firenze**

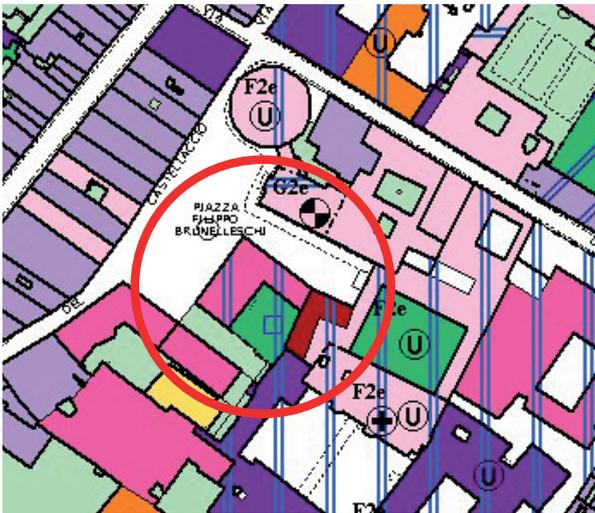
L'area d'intervento ricade entro le previsioni dell'Art. 52 delle Norme tecniche d'attuazione della Variante Generale del P.R.G.C. (sottozona F2: attrezzature pubbliche e servizi pubblici di interesse urbano e territoriale), di cui alla pubblicazione sul B.U.R.T. del 25.2.1998. Al comma 52.2 si legge che "il PRG si attua per intervento edilizio diretto, previa redazione ed approvazione da parte del Comune di un progetto unitario esteso all'intera perimetrazione".

Poiché il Comune di Firenze risulta fra i soggetti banditori del Concorso di Idee del 2004, sembra che la suddetta perimetrazione – in questo caso - possa essere intesa come coincidente con quella indicata negli elaborati concorsuali, e quindi non dovrebbero sussistere problemi circa la ammissibilità degli interventi edilizi, che comunque restano da valutare e monitorare in dettaglio negli appositi organi di controllo comunali.

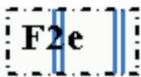
### 1.3 - P.R.G. vigente all'epoca del concorso internazionale di idee - 2004

Al momento del concorso del 2004, nel P.R.G. di Firenze la palazzina del Dipartimento di Costruzioni era inserita in classe 6, era consentita cioè la demolizione e ricostruzione del fabbricato.

Al posto di questo edificio infatti il progetto vincitore prevedeva il corpo di fabbrica della nuova biblioteca umanistica. Di seguito sono riportati gli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione che definivano gli interventi possibili nell'area.



PIANO REGOLATORE in vigore dal 2004. Stralcio



Sottozona F2

Attrezzature e servizi pubblici (esistenti) ([Art. 52 NTA](#))



Classe 6 : Edifici d'epoca successiva non compatibili con il contesto ([Art. 23 NTA](#))



Classe 2 : Aree di pertinenza e giardini di particolare interesse ([Art. 19 NTA](#))

#### Art. 52 - Sottozona F2

Tali sottozona comprendono le aree e gli edifici destinati ad attrezzature pubbliche amministrative, culturali, sociali, ospedaliere, sanitarie, socio-sanitarie, militari, di pubblica sicurezza e vigilanza, di prevenzione incendi, carcerarie, di istruzione media superiore ed universitaria, a fiere e spettacoli viaggianti, ad aree attrezzate per nomadi, nonché quelle destinate agli impianti tecnici, tecnologici, distributivi anonari e di trasporto (elettricità, telefoni, nettezza urbana, trasporti pubblici, ecc.) ed ai servizi connessi. Le specifiche destinazioni d'uso sono individuate con apposita simbologia nelle planimetrie di PRG.

#### Art. 23 - Edifici di classe 6

23.1 Sono edifici in classe 6 gli edifici realizzati in epoca successiva a quella di formazione del tessuto edilizio che presentano caratteri, volumi e allineamenti non compatibili con il contesto.

In tali edifici si ammettono interventi di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria fino alla ristrutturazione edilizia. È consentito un aumento della superficie utile lorda (S.U.), fino ad un massimo del 10% di quella esistente.

23.2 È inoltre ammessa la ricostruzione, a seguito di interventi di demolizione nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- la superficie utile lorda non potrà eccedere la capacità edificatoria dell'edificio preesistente calcolata con le modalità previste dal R.E.;
- la ricostruzione dovrà disporsi prevalentemente sugli allineamenti definiti dall'edificio preesistente;
- l'altezza massima non potrà superare quella media degli edifici che costituiscono il fronte stradale dell'isolato, intendendo per isolato quella porzione di territorio delimitata dalla viabilità pubblica preesistente all'intervento;
- non potranno essere realizzati corpi di fabbrica i cui fronti abbiano dalle pareti finestrate degli edifici esistenti distacchi inferiori alle altezze degli edifici di progetto.

23.3 Gli interventi di ricostruzione sono ammessi soltanto previa approvazione di uno strumento di pianificazione urbanistica attuativa (P.U.E. o Piano di Recupero) quando ricorrano entrambe queste condizioni:

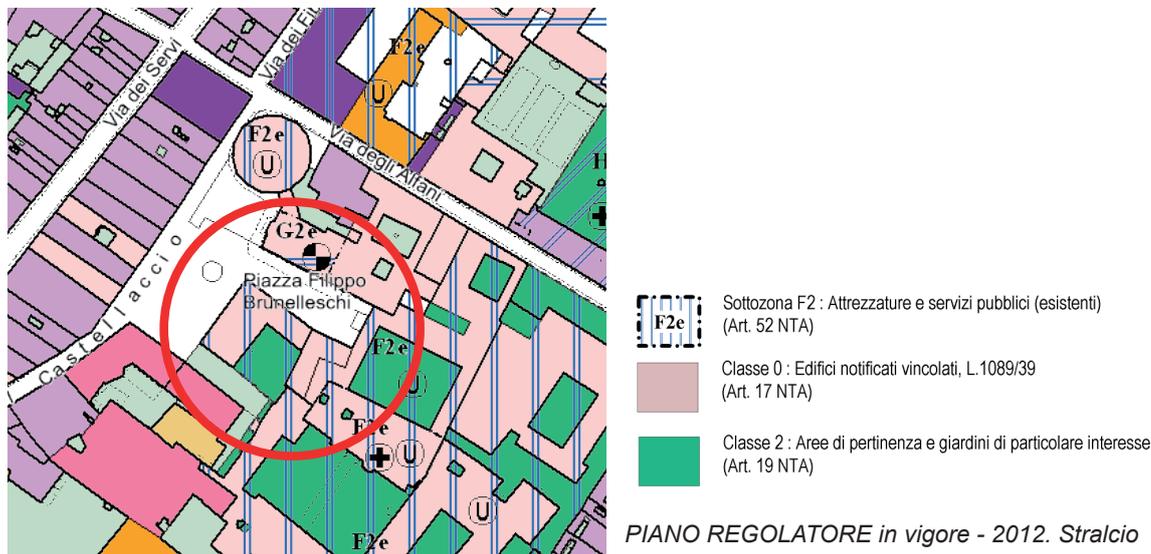
- l'intervento superi i 2000 mq. di superficie utile lorda;
- l'intervento si collochi nell'ambito di un isolato ad edificazione continua ed il progetto non preveda almeno il 50% della superficie utile lorda in corpi di fabbrica disposti lungo i bordi dell'isolato in allineamento con l'edificio contiguo, fissando in 14 mt. il limite massimo entro il quale considerare il corpo di fabbrica come allineato lungo il bordo dell'isolato.

## 1.4 - P.R.G. vigente attualmente - 2012

Allo stato attuale, nel P.R.G. di Firenze la palazzina del Dipartimento di Costruzioni è stata inserita in classe 0, tra gli edifici notificati e vincolati per i quali non è possibile la demolizione e ricostruzione del fabbricato, ma sono consentiti solo gli interventi mirati alla conservazione del bene architettonico quali il restauro e risanamento conservativo.

Come spiegato più dettagliatamente, si ritiene che vi siano fondati motivi, in relazione alle reali caratteristiche estetiche ed architettoniche dell'edificio in questione, affinché possa essere chiesta una variante al P.R.G. per modificare la classificazione e riportarla alla classe 6, coerentemente con quanto il Comune di Firenze già prevedeva nel 2004.

Di seguito sono riportati gli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione che definiscono gli interventi possibili nell'area allo stato attuale.



### Art. 52 - Sottozone F2

Tali sottozone comprendono le aree e gli edifici destinati ad attrezzature pubbliche amministrative, culturali, sociali, ospedaliere, sanitarie, socio-sanitarie, militari, di pubblica sicurezza e vigilanza, di prevenzione incendi, carcerarie, di istruzione media superiore ed universitaria, a fiere e spettacoli viaggianti, ad aree attrezzate per nomadi, nonché quelle destinate agli impianti tecnici, tecnologici, distributivi anonari e di trasporto (elettricità, telefoni, nettezza urbana, trasporti pubblici, ecc.) ed ai servizi connessi.

Le specifiche destinazioni d'uso sono individuate con apposita simbologia nelle planimetrie di PRG.

### Art. 17 - Edifici di classe 0

17.1 Sono edifici di classe 0 gli edifici, o parti di essi, notificati e vincolati ai sensi del D.Lgs. n. 490/99. Per tali edifici si ammettono esclusivamente interventi di conservazione di cui al precedente art. 6 punto 6.1, nonché interventi di restauro previsti dal D.Lgs. 490/99, previa approvazione dei progetti da parte della competente Soprintendenza ai Beni Architettonici ed Ambientali.

17.2 I progetti saranno corredati da un preciso rilievo dello stato di fatto e da una attenta analisi storico-critica degli immobili oggetto d'intervento e del contesto, nonché da una adeguata documentazione fotografica.

17.3 Gli immobili compresi nella classe 0 possono essere destinati esclusivamente a funzioni compatibili con le loro tipologie e con il loro carattere originario.

17.4 Le eventuali porzioni di edificio non interessate da decreto di vincolo ai sensi del D.Lgs. 490/99 saranno riclassificate sulla base di una documentata relazione storico-critica con deliberazione del Consiglio Comunale.

**L'università degli studi di Firenze, interessata a dare seguito al Concorso del 2004, con lettera del 24/01/2012 ha richiesto alla Soprintendenza per i Beni Architettonici la rimozione del vincolo apposto sull'edificio, condizione necessaria per riportare l'edificio in classe 6 e consentire la realizzazione del nuovo edificio.**

**Sono stati inoltre richiesti ed ottenuti in via preliminare i nulla osta degli enti coinvolti nella realizzazione del progetto per il parcheggio ed il nuovo edificio.**

Di seguito si allega:

1- copia del nulla osta Azienda Sanitaria Firenze- prot. 66027 del 26/09/2011

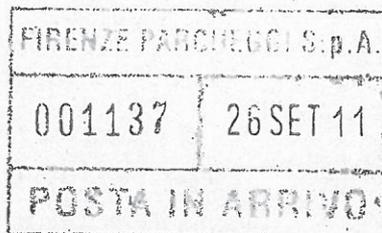
2- copia del nulla osta Banca CR FIRENZE del 31/05/2012

3- copia del nulla osta Università degli Studi di Firenze prot. 35799 del 23/05/2012

4- copia della lettera del 24/01/2012 di richiesta di rimozione del vincolo da parte dell'Università alla Soprintendenza per i Beni Architettonici

Firenze, 26/09/2011

Prof. *66027* FT/pbec



Azienda Sanitaria Firenze

SPETT.LE

**FIRENZE PARCHEGGI S.p.a.**  
**Via Giorgio La Pira 21**  
**50121 - FIRENZE**



**OGGETTO:** Parcheggio Piazza Brunelleschi -

In relazione alla vs. odierna, pari oggetto, con la presente siamo a confermarvi il ns assenso di massima finalizzato alla elaborazione di un progetto di fattibilità della realizzazione del parcheggio interrato in Piazza Brunelleschi in Firenze, basato sul progetto del Prof. Alberto Breschi, vincitore all'epoca di un concorso di idee dell'Università di Firenze in collaborazione con il Comune di Firenze.

Tale assenso in linea tecnica allo studio di fattibilità, non deve essere inteso come definitivo in quanto dovrà comunque essere espresso dalla Direzione, in termini formali, come pianificazione aziendale anche in merito ai futuri e successivi accordi per la realizzazione.

Cordiali saluti

Dipartimento Risorse tecniche  
Direttore  
Ing. Fabio Tittarelli

Dipartimento risorse tecniche  
50135 Firenze  
Via San Salvi 12  
Telefono 055 6263248  
Fax 055 6263700-714  
E-mail : fabio.tittarelli  
@asf.toscana.it

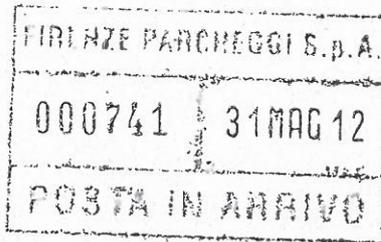


BANCA  
CR FIRENZE



Il Presidente

Egregio Sig.  
Dott. MARCO CARRAI  
Amministratore Delegato  
Firenze Parcheggio SpA  
Via Giorgio La Pira, 21  
50121 Firenze

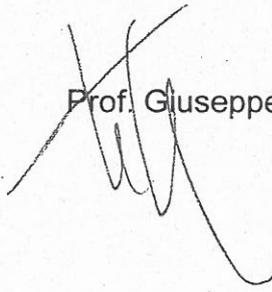


Firenze, 28 maggio 2012

In relazione alla Vostra richiesta, si comunica che da parte di Banca CR Firenze nulla osta affinché Voi possiate procedere all'elaborazione del progetto di fattibilità per il parcheggio di Piazza Brunelleschi da consegnare all'Amministrazione Comunale.

E' appena il caso di sottolineare che con la presente Banca CR Firenze non assume comunque alcun impegno formale in ordine alle successive fasi di realizzazione, che sono condizionate dalla sottoscrizione di specifici accordi tra le parti interessate ed in particolare tra Banca CR Firenze ed il Comune di Firenze.

Cordiali saluti.

  
Prof. Giuseppe Morbidelli



*Il Rettore*

Prot. 35799  
Firenze, 23 maggio 2012

Gent.mo Dott.  
Marco CARRAI  
Amministratore Delegato  
Firenze Parcheggio S.p.A.  
Via Giorgio la Pira, 21  
50121 Firenze

In relazione alla Vs richiesta, si comunica che da parte dell'Università nulla osta affinché Voi possiate procedere all'elaborazione del progetto di fattibilità per il parcheggio di Piazza Brunelleschi da consegnare all'Amministrazione Comunale.

E' appena il caso di sottolineare che con la presente l'Università di Firenze non assume comunque alcun impegno formale in ordine alle successive fasi di realizzazione, che sono condizionate dalla sottoscrizione di specifici accordi tra le parti interessate ed in particolare tra l'Università ed il Comune di Firenze.

Cordiali saluti.

Alberto Tesi

*Università degli Studi di Firenze*

08

Piazza San Marco, 4 I-50121 Firenze tel. +39-055 275 7211 fax +39-055 275 7429 e-mail: rettore@unifi.it



# Università degli Studi di Firenze

## FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

All'Arch. Alessandra Marino  
Sovrintendente

[alessandra.marino@beniculturali.it](mailto:alessandra.marino@beniculturali.it)

All'arch. Vincenzo Vaccaro  
Resp. U.O.T. 1

[vincenzo.vaccaro@beniculturali.it](mailto:vincenzo.vaccaro@beniculturali.it)

Soprintendenza per i Beni Architettonici,  
Paesaggistici, Storici, Artistici  
ed Etnoantropologici  
per le province di Firenze, Pistoia e Prato

ogg.: rimozione vincolo di tutela immobile di Piazza Brunelleschi

L'Università degli Studi di Firenze, in qualità di proprietaria dell'immobile posto in piazza Brunelleschi, individuato al Catasto Edilizio Urbano al Foglio161, part. 284, è interessata a dare seguito al Concorso Internazionale di Idee bandito nel 2004 dalla stessa Università degli Studi di Firenze insieme al Comune di Firenze e alla Banca CR di Firenze, per il completamento della Biblioteca Umanistica degli Studi di Firenze e la realizzazione del parcheggio interrato.

Il tema del concorso riguardava la riqualificazione della piazza e degli edifici prospicienti, la contestuale realizzazione di un parcheggio interrato, la rinnovata sede per la Biblioteca Umanistica dell'Ateneo Fiorentino, (che viene ad essere ampliata e riorganizzata) e infine, nuove ipotesi per una nuova definizione della viabilità circostante.

A causa di motivi finanziari non è stato possibile, negli anni passati, proseguire con quanto iniziato attraverso il concorso, tuttavia allo stato attuale, l'Università ha ricevuto, da parte della Firenze Parcheggi s.p.a. , una proposta con la quale la stessa società si dice interessata alla realizzazione del parcheggio interrato e dell'edificio della nuova biblioteca. Questa proposta è stata accolta con favore dall'Università di Firenze perché in linea con le proprie esigenze che vedono, come uno degli obiettivi di maggiore importanza, la valorizzazione degli immobili di proprietà dell'Ateneo. Condizione necessaria per la realizzazione dell'ampliamento della biblioteca e del parcheggio, è la demolizione della palazzina del Dipartimento di Costruzioni, realizzata tra il 1959 e il 1964, anni in cui si provvede alla sistemazione della Facoltà di Lettere.

Il P.R.G. vigente al tempo del Concorso di Idee classificava la palazzina come di *classe 6* ovvero tra gli immobili realizzati in epoca successiva al contesto edilizio e non compatibili con esso, ne consentiva quindi la completa demolizione e ricostruzione; successivamente, nel 2007 la Soprintendenza per i beni Architettonici ha apposto il



# Università degli Studi di Firenze

## FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

vincolo di tutela, determinando automaticamente l'aggiornamento del P.R.G. del Comune di Firenze che quindi viene a inserire l'edificio in *classe 0*, ovvero come soggetto esclusivamente a restauro.

Il vincolo è stato apposto attraverso l'obbligo da parte degli enti pubblici (e quindi l'Università) di rendere noti gli elenchi dei beni immobili di proprietà, sui quali porre il decreto di vincolo monumentale (n.228/2007). L'edificio, avendo più di 50 anni, (1954-2007) è stato compreso nel più esteso vincolo monumentale che interessa sia l'Ospedale di Santa Maria Nuova, che il complesso di Santa Maria degli Angeli. Rispondendo quindi ai requisiti dell'età, è ragionevole presumere che il vincolo sia stato posto in via amministrativa (proprietà degli enti) piuttosto che per i contenuti storico-artistici dell'immobile.

L'Università degli Studi di Firenze, in considerazione di quanto sopra esposto, chiede la rimozione del vincolo di tutela in modo da consentire il ritorno, all'interno del P.R.G., alla *classe 6*, al fine di poter dare seguito a quanto intrapreso con il concorso del 2004 e consentire la realizzazione dell'ampliamento della Biblioteca Umanistica e realizzazione del parcheggio interrato.

Firenze, 24 gennaio 2012

Saverio Mecca  
Presidente della Commissione Edilizia  
dell'Università di Firenze

## RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE

**Oggetto del progetto è la realizzazione di un parcheggio interrato in piazza Brunelleschi a Firenze e la riqualificazione della piazza stessa, con demolizione della palazzina del Dipartimento di Costruzioni e ricostruzione di un nuovo edificio a destinazione polivalente**

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione della struttura in oggetto è eseguita secondo la normativa vigente, ovvero:

- ✓ D.M. del 14/1/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- ✓ Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Circolare esplicativa delle Norme Tecniche per le costruzioni".

Si è fatto riferimento alle citate norme per quanto riguarda la sicurezza, le prestazioni attese, le azioni sulle costruzioni, le procedure di progettazione, calcolo e verifica degli elementi strutturali.

### RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

L'unità stratigrafica presente è quella dei "Depositi fluviali di ghiaie, ciottoli e argille sabbiose" datata Quaternario recente, che occupa l'intera piana alluvionale di Firenze.

Al momento non sono disponibili specifici dati stratigrafici ed in prima approssimazione si può fare riferimento a quanto acquisito con i sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nella vicina P.za Ghiberti, a supporto della progettazione e successiva realizzazione del parcheggio interrato esistente.

I risultati hanno consentito di ricostruire il seguente modello stratigrafico del sottosuolo del tutto confrontabile anche con la successione dei sedimenti intercettati con 2 sondaggi geognostici eseguiti nella corte interna di una palazzina in via Montebello, adiacente a Lungarno Vespucci.

1° livello: dello spessore di 2-3 metri, costituito da limi sabbiosi con inclusi elementi litoidi eterometrici e resti lateritici;

2° livello: fino alla profondità di 12-13 metri con ghiaia eterometrica e ciottoli in matrice sabbiosa e limosa;

3° livello: substrato costituito da alternanze di argilliti, marne, arenarie e calcareniti.

Dai dati cartografici, il corpo idrico sotterraneo, costituito da una falda di tipo freatico, si ritrova ad una profondità media di circa 7 metri.

Il suolo di fondazione, con  $V_{s,30}=547$  m/sec, è inserito nella Categoria B di cui al D.M. del 14/1/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

L'area di intervento, completamente pianeggiante, rientra nella categoria topografica T1 per la quale vale un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T=1.00$ .

**Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

## PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella tabella sottostante (vedi punto 2.4.1. del D.M. del 14/1/2008) e deve essere precisata nei documenti di progetto.

**Tabella 2.4.I – Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

L'edificio in oggetto è una struttura ordinaria, quindi **si assume  $V_N \geq 50$** .

La costruzione rientra nella classe d'uso così definita (vedi punto 2.4.2. del D.M. del 14/1/2008):

- *Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$  :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella successiva:

**Tab. 2.4.II** – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Si ottiene quindi:  $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.50 = 75$  anni .

## AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al punto 3.2.2 del D.M. 14/01/2008, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  , come definite nel punto 3.2.1 del D.M. 14/01/2008, nel periodo di riferimento  $V_R$ . Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_o$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T^*_c$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- *Stato Limite di Operatività (SLO):* a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

- *Stato Limite di Danno (SLD)*: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- *Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)*: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- *Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)*: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella.

**Tabella 3.2.I** – Probabilità di superamento  $P_{VR}$  al variare dello stato limite considerato

Stati Limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Come riportato al paragrafo 7.1 del D.M. 14/01/2008, in mancanza di espresse indicazioni in merito, il rispetto dei vari stati limite si considera conseguito:

- **nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio, qualora siano rispettate le verifiche relative al solo SLD;**
- **nei confronti di tutti gli stati limite ultimi, qualora siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel seguito e siano soddisfatte le verifiche relative al solo SLV.**

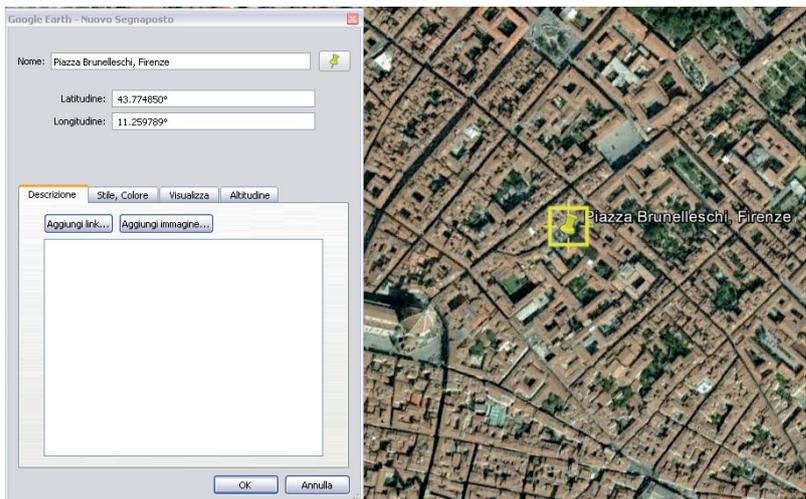
**Fanno eccezione a quanto detto le costruzioni di classe d'uso III e IV, per gli elementi non strutturali e gli impianti delle quali è richiesto anche il rispetto delle verifiche di sicurezza relative allo SLO, quali precisate nei §§ 7.3.7.2 e 7.3.7.3.**

## SPETTRI DI PROGETTO

Sulla base dei valori dei parametri stimati nei paragrafi precedenti e delle espressioni degli spettri di risposta indicate nei paragrafi 3.2.3.2.1 e 3.2.3.2.2 del D.M. 14/01/2008, si riportano gli spettri di progetto utilizzati:

## SPETTRI DI PROGETTO

Sulla base dei valori dei parametri stimati nei paragrafi precedenti e delle espressioni degli spettri di risposta indicate nei paragrafi 3.2.3.2.1 e 3.2.3.2.2 del D.M. 14/01/2008, si riportano gli spettri di progetto utilizzati:



### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate      LONGITUDINE: 11.25979      LATITUDINE: 43.77485

Ricerca per comune      REGIONE: Toscana      PROVINCIA: Firenze      COMUNE: Firenze

**Elaborazioni grafiche**  
Grafici spettri di risposta  
Variabilità dei parametri

**Elaborazioni numeriche**  
Tabella parametri

**Nodi del reticolo intorno al sito**

**Reticolo di riferimento**

Controllo sul reticolo:  
● Sito esterno al reticolo  
● Interpolazione su 3 nodi  
● Interpolazione corretta

Interpolazione: media ponderata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO      **FASE 1**      FASE 2      FASE 3

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $C_U$   info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE

- SLO -  $P_{VR} = 81\%$
- SLD -  $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU

- SLV -  $P_{VR} = 10\%$
- SLC -  $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategie per costruzioni ordinarie
- - - Strategie scelte

INTRO      FASE 1      **FASE 2**      FASE 3

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato **SLO** info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **B** info       $S_E = 1.200$        $C_C = 1.435$  info

Categoria topografica **T1** info       $h/H = 0.000$        $S_T = 1.000$  info

( $h$ =quota sito,  $H$ =altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE)      Smorzamento  $\xi$  (%)        $\gamma = 1.000$  info

Spettro di progetto inelastico (SLU)      Fattore  $q_e$        Regol. in altezza **si** info

Compon. verticale

Spettro di progetto      Fattore  $q_v$         $\gamma = 0.667$  info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

INTRO      FASE 1      FASE 2      **FASE 3**

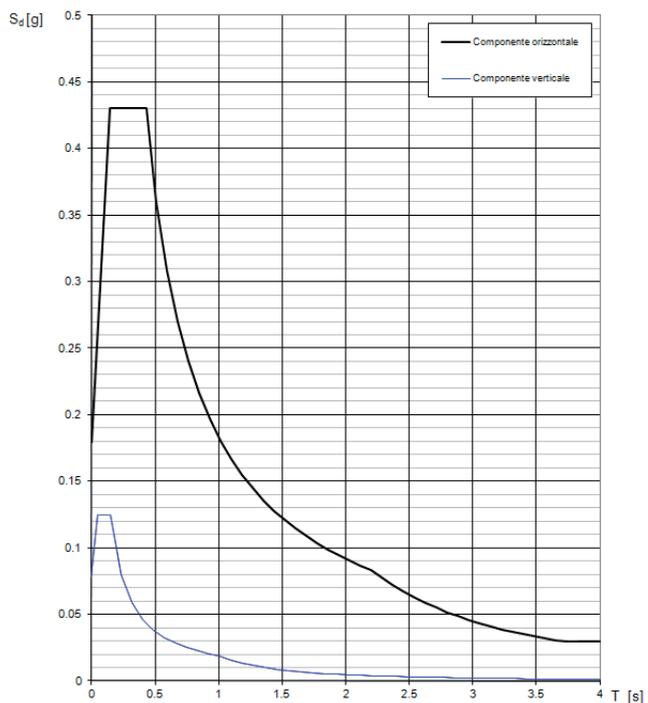
**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_n$	0.150 g
$F_n$	2.395
$T_c^*$	0.307 s
$S_s$	1.200
$C_c$	1.393
$S_T$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.200
$\eta$	1.000
$T_B$	0.142 s
$T_C$	0.427 s
$T_D$	2.199 s



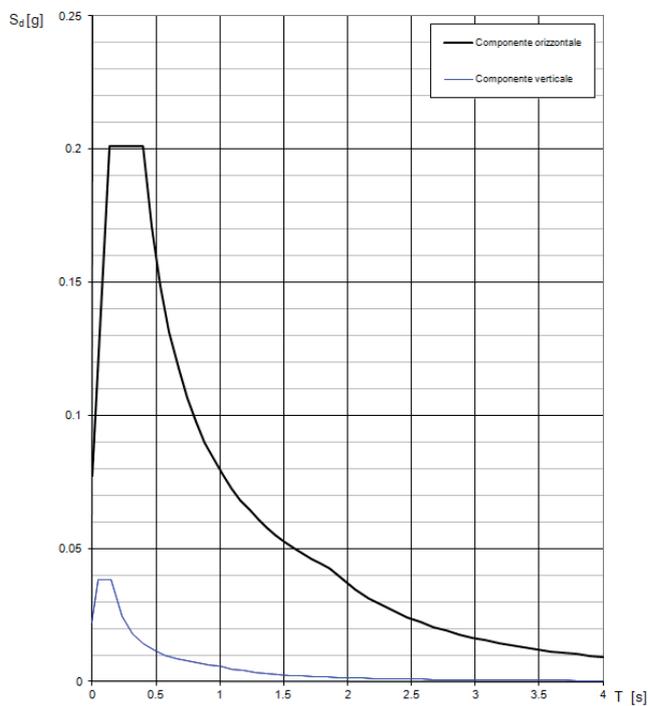
**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLD
$a_n$	0.064 g
$F_n$	2.599
$T_c^*$	0.277 s
$S_s$	1.200
$C_c$	1.422
$S_T$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.200
$\eta$	1.000
$T_B$	0.131 s
$T_C$	0.394 s
$T_D$	1.858 s



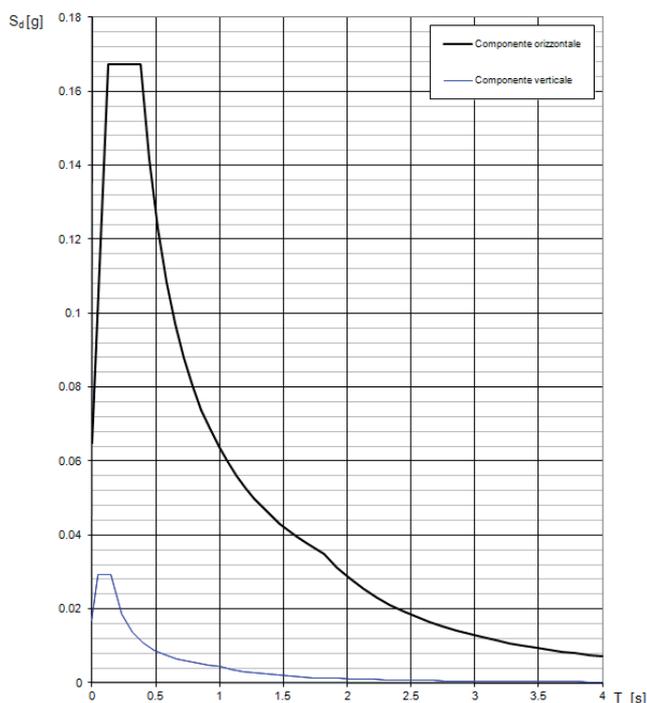
### Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
$a_n$	0.054 g
$F_n$	2.581
$T_c^*$	0.264 s
$S_s$	1.200
$C_D$	1.435
$S_T$	1.000
$q$	1.000

#### Parametri dipendenti

$S$	1.200
$\eta$	1.000
$T_R$	0.126 s
$T_C$	0.379 s
$T_D$	1.816 s



## SOLUZIONE STRUTTURALE

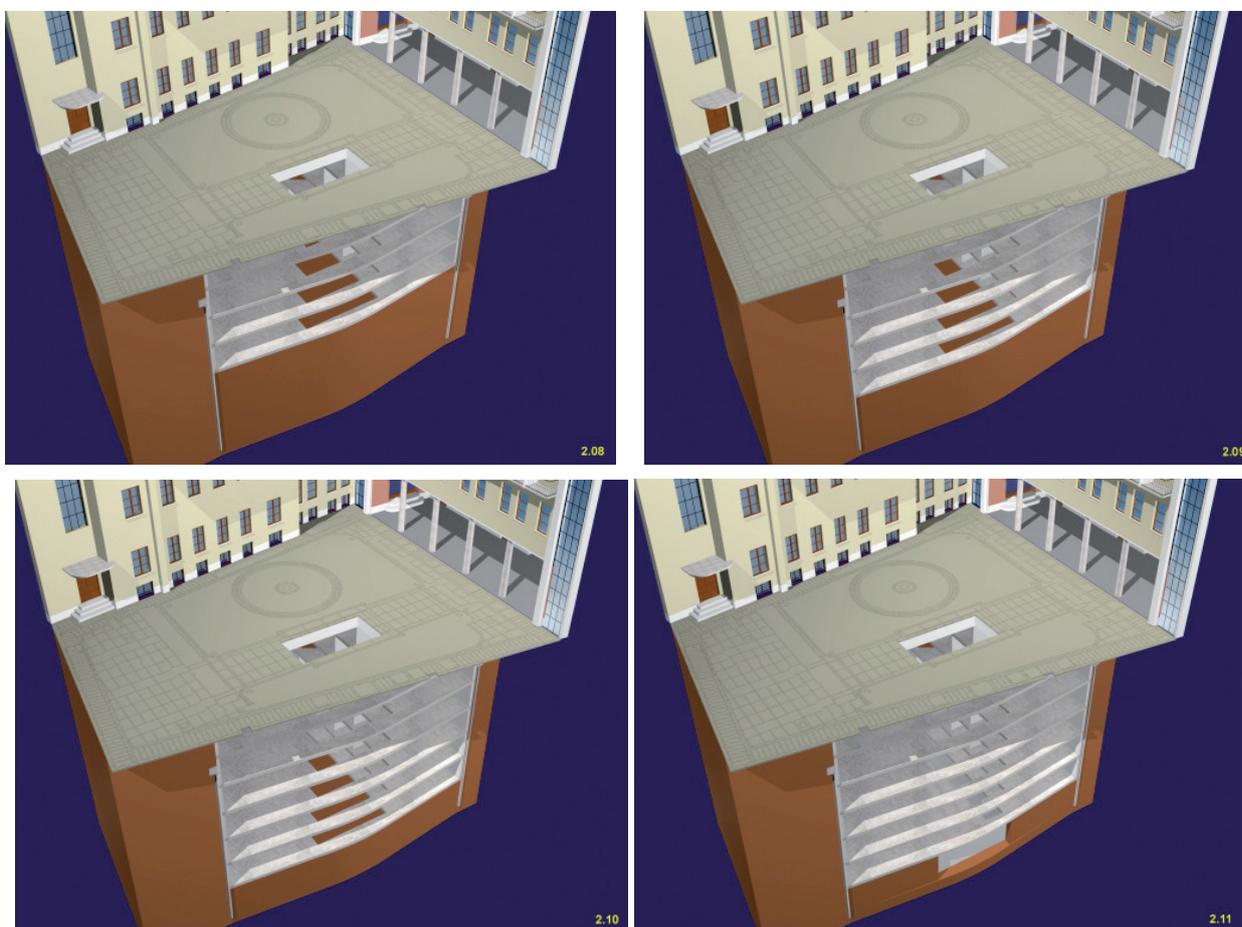
La tecnica costruttiva prevede la realizzazione di pannelli di diaframma a protezione dello scavo lungo il perimetro del parcheggio ciascuno di larghezza 250 cm e spessore 65 cm spinti ad una profondità di circa 18 m dal piano di campagna in modo da attestarsi nelle argille. Il progetto prevede la realizzazione di uno scavo che intercetta il livello di falda.

In considerazione della profondità dello scavo, per limitare gli spostamenti e le sollecitazioni nei diaframmi risulta indispensabile creare dei vincoli a quote intermedie tra il piano campagna e la quota di fondo scavo. In luogo della consueta realizzazione di diversi ordini di tiranti, per non interferire con strutture di fondazione ed eventuali volumi interrati posti nella proprietà confinanti si è deciso di ricorrere ad un sistema di controventamento all'interno del volume di scavo. Considerate l'entità delle spinte del terreno e le dimensioni in pianta dell'area oggetto d'intervento, per evitare il costo di pesanti telai provvisori in acciaio la soluzione più conveniente è quindi apparsa quella di contrastare la spinta sui diaframmi per mezzo degli stessi solai che costituiranno gli orizzontamenti definitivi, ricorrendo ad una metodologia costruttiva tipo "TOP DOWN".

Tale tecnica prevede la costruzione nel sottosuolo delle parti superiori dell'opera scendendo progressivamente con quelle inferiori, operando in modo contrario a quanto avviene normalmente. Infatti è prevista la realizzazione degli impalcati dall'alto verso il basso in modo da costituire in tutte le fasi costruttive un vincolo in sommità per le opere provvisorie che, pertanto, hanno uno schema su appoggi e non presentano mai uno schema a mensola, non ipotizzabile per il dimensionamento delle strutture di contenimento che presentano un elevato fronte di scavo ed elevati carichi per la presenza degli edifici circostanti.

La tecnologia del top-down offre numerosi vantaggi che possono essere così sintetizzati:

- ✓ di fattibilità dell'opera, poiché per sbancamenti profondi, sono necessarie opere di contenimento del terreno staticamente più performanti come diaframmi a T o paratie precomprese, dai costi molto elevati; inoltre, come nel nostro caso, nei centri densamente costruiti, non sempre è possibile inserire tiranti nel sottosuolo;
- ✓ di sicurezza, dato che le opere di contenimento del terreno sono subito puntellate e, di conseguenza, le loro deformate sono più contenute e tali da non indurre lesioni ai fabbricati esistenti nelle immediate vicinanze;
- ✓ di tipo economico, ovvero impiegando minori quantitativi di calcestruzzo e acciaio, con notevole riduzione dei costi, per effetto della riduzione delle sollecitazioni agenti sulle opere di contenimento del terreno;
- ✓ di carattere logistico, dato che l'area in superficie potrebbe essere riconsegnata con largo anticipo rispetto al completamento delle opere.



Esempio di costruzione di un parcheggio con tecnologia top-down

La metodologia costruttiva pertanto prevede all'interno del perimetro la realizzazione di pannelli di diaframma di dimensione 65x250 cm che costituiscono i setti verticali portanti spinti ad una profondità tale da sostenere in fase transitoria i carichi derivanti dalle operazioni di cantierizzazione. Si prevede poi la realizzazione del primo impalcato a livello della piazza con travi in opera gettate in casseri controterra. Il collegamento tra i diaframmi e le travi viene realizzato mediante demolizione localizzata del diaframma in modo da permettere

l'alloggiamento delle armature. Il solaio della piazza è del tipo Spiroll precompresso in quanto in transitorio deve sostenere i carichi derivanti dal passaggio dei mezzi di cantiere. Si procede quindi allo scavo del piano successivo iniziando da due aperture che vengono lasciate nel solaio della piazza in corrispondenza delle rampe le quali verranno realizzate successivamente. Si procede quindi alla realizzazione delle travi e della soletta del primo solaio interrato mediante una struttura in c.a. gettato in opera. In questo caso infatti non sarà possibile realizzare il solaio con strutture prefabbricate o parzialmente prefabbricate da completare in opera per l'impossibilità di movimentare i manufatti al di sotto del primo livello già costruito. Così procedendo i diaframmi perimetrali a contenimento dello scavo sono contrastati anche a livello del secondo impalcato. Si procede poi allo scavo dell'ultimo livello con la realizzazione della platea di fondazione. Sarà poi possibile realizzare dal basso verso alto le strutture secondarie quali le rampe di scale, i vani ascensori e le rampe carrabili.

I diaframmi perimetrali, attestati nelle argille, costituiscono una efficace barriera nei confronti del deflusso dell'acqua di falda all'interno dello scavo (sifonamento) il quale sarà prosciugato mediante due pozzi drenanti.

La struttura dell'edificio fuori terra è realizzata in c.a. gettato in opera con solai in Predalle.

Poichè l'opera presenta dimensioni rilevanti sia in lunghezza che in larghezza, è prevista la realizzazione di giunti tecnici in modo da suddividere la struttura in blocchi per garantire l'assenza di lesioni derivanti da possibili cedimenti differenziali e da effetti termici.

Per quanto riguarda il comportamento nei confronti dell'azione sismica, l'unica sollecitazione di tipo sismico è quella dovuta all'incremento di spinta delle terre, che viene assorbita dalla scatola rigida costituita dai diaframmi e dai solai di piano.

Le opere di impermeabilizzazione previste per la presenza di falda sono una barriera bentonitica a livello di platea proseguita in verticale sui diaframmi controterra per almeno un metro al di sopra del livello massimo della falda. Nei giunti in platea vengono posizionati a maggiore garanzia di tenuta dei profili waterstop.

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

## 1. NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto del presente progetto preliminare dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme, **nonchè attenendosi alle disposizioni della presente specifica anche quando queste risultassero più restrittive di quelle previste dalle richiamate Norme e Leggi.**

In particolare il progetto rispetta :

- Decreto ministeriale 1° febbraio 1986 (G.U. n. 38 del 15 febbraio 1986) "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili".
- Norma UNI EN 12845, per il gruppo di pompaggio.
- Norma UNI 10779, per la rete idrica.
- Norma UNI 11292, per il locale tecnico del gruppo di pompaggio.
- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici di cui alla Legge n° 10 del 09/01/91, al D.P.R. n° 412 del 26/08/93, al D.P.R. n° 551 del 21/12/99 e al D.M. del 06/08/94 , al D.Lgs. 192/05, D.Lgs. 311/06 e s.m.i.
- Legge n° 46 del 05/03/90 e relativo regolamento di applicazione D.P.R. n° 447 del 06/12/91 e D.M. 37 – 22/01/2008
- Disposizione vigente sulla prevenzione infortuni D.Lgs. 09/04/2008 n°81
- Legge n° 447/95 del 14/11/97 sui limiti massimi di esposizione al rumore e L.R. n. 89 del 01/12/98
- Leggi n°615 del 13/07/66 e n°1083 del 06/12/71 inerenti all'inquinamento atmosferico e all'impiego del gas combustibile
- D.P.R. n° 327 del 26/03/80
- Legge n° 13 del 09/01/89
- Decreto 16.04.2008
- Norme UNI in generale ed in particolare quelle relative ai materiali unificati da impiegare nella realizzazione degli impianti
- Norme UNI 10339, UNI 12259-1
- Norme C.E.I.
- Disposizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco
- Regolamenti e le prescrizioni comunali
- Prescrizioni della A.S.L.

## 2. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

La presente relazione descrive la realizzazione dell'impianto idrico antincendio e di climatizzazione e di rinnovo aria primaria (locale custode) e di sollevamento e rilancio acque meteoriche per la realizzazione di un nuovo parcheggio sito in piazza Brunelleschi a Firenze.

I locali in oggetto del presente progetto saranno adibiti ad autorimessa pubblica, su due piani interrati, con numero di autoveicoli superiore a 30 e pari a:

- n°95 posti auto al piano primo interrato e n°95 posti auto al secondo piano interrato;

Per il D.M. 01/02/1986, punto 6, l'autorimessa in oggetto necessita di un impianto idrico antincendio ad idranti, con l'installazione di un idrante ogni 30 autoveicoli o frazione.

Pertanto l'impianto sarà costituito da:

- da un sistema di tubazioni fisse in pressione per l'alimentazione idrica degli idranti antincendio, realizzato conforme alla norma UNI 10779;
- un gruppo di pressurizzazione conforme alla norma UNI EN 12845, posto in un locale tecnico al piano primo interrato realizzato a norma UNI 11292, con accesso dall'esterno da intercapedine antincendio, accessibile direttamente dal piazzale;
- una riserva idrica interrata che avrà l'intera capacità richiesta dall'autonomia dell'impianto, dimensionata secondo quanto richiesto dal D.M. 01/02/1986 e dotata di reintegro dalla rete acquedotto;
- Idranti UNI 45;
- un attacco motopompa UNI 70.

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1 RETE IDRICA ANTINCENDIO**

La distribuzione dell'impianto ad idranti sarà realizzata con una rete ad anello con colonne montanti tra i piani poste nei vani scala, completa di opportune intercettazioni per sezionare l'impianto in caso di manutenzioni.

La rete all'interno dell'autorimessa sarà installata a soffitto con tubazioni di tipo isolato o a secco.

Per l'impianto la minima pressione nominale ammessa per i componenti sarà pari a 12 bar.

Per quanto riguarda le tubazioni ed i restanti componenti, si seguiranno le seguenti prescrizioni.

Le tubazioni per installazione fuori terra saranno necessariamente metalliche, in ferro zincato o materiali equivalenti, conformi alla specifica normativa di riferimento, ed avranno pressione nominale non inferiore a quanto sopra specificato.

Nel caso di tubazioni di acciaio non legato, queste avranno spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate. Per diametri maggiori di DN 100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, sarà ammesso l'uso di tubazioni conformi alla UNI EN 10224, purché con spessore di parete uguale o maggiore dei valori specificati nel prospetto 1 della UNI 10779.

Altri sistemi di tubazioni saranno ammessi, purché si tenga conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare l'affidabilità dell'impianto: essi dovranno essere realizzati in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prestazioni del fabbricante, e dovranno comunque rispettare gli spessori specificati nel prospetto 2 della UNI 10779.

Le tubazioni saranno adeguatamente protette da danneggiamenti meccanici e, qualora non utilizzate tubazioni a secco, nei confronti del gelo per scongiurare la rottura delle stesse in caso di formazione di ghiaccio (la temperatura del liquido all'interno delle stesse non dovrà scendere sotto a 4°C ).

Nel caso siano utilizzate tubazioni a secco, le tubazioni saranno preverniciate ROSSO RAL 3000 a base di resine in poliestere a norma ISO 9227, resistente alla corrosione.

Le tubazioni saranno ancorate a mezzo di adeguati sostegni conformi al punto 7.2 della UNI 10779.

In corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni (pareti/solai) da parte delle tubazioni di acciaio si dovrà provvedere al ripristino del grado di protezione del compartimento stesso, utilizzando adeguati materiali intumescenti certificati (collari o sistemi equivalenti).

Le raccorderie ed i pezzi speciali saranno in ghisa o in acciaio unificati, con pari pressione nominale a quella della tubazione utilizzata.

Le tubazioni per installazione interrata saranno in polietilene, alta densità (PEAD), e dovranno essere, a seconda del materiale utilizzato, conformi alle UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494. La pressione nominale non sarà in ogni caso inferiore a quanto sopra specificato. Lo stesso dicasi per tutte le raccorderie e pezzi speciali.

Le tubazioni saranno posate tenendo conto di una idonea protezione dai danneggiamenti meccanici.

Le tubazioni per installazione interrata andranno posate ad almeno 80 cm dal piano di calpestio (generatrice superiore del tubo) e superiormente saranno identificate da una bandella in PVC di identificazione del sottoservizio, da posare almeno 15 cm sopra il tubo stesso. La tubazione sarà alloggiata su un letto di sabbia per almeno 10 cm sotto la generatrice inferiore e 10 cm sopra la generatrice superiore. In caso di incroci con altre utenze o in caso di impossibilità di interrare la tubazione alle quote sopracitate, sarà previsto al di sopra del letto di sabbia un rinfiacco in calcestruzzo di almeno 10 cm di spessore al di sopra del quale sarà stesa la bandella di segnalazione in PVC ed idonea protezione contro il gelo; in ogni caso non sarà ammesso il getto diretto, ovvero il tubo di polietilene a contatto diretto con il calcestruzzo.

Le valvole di intercettazione dovranno indicare chiaramente la posizione di apertura/chiusura. Saranno ammesse unicamente valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla e valvole a sfera o altre valvole unificate, purché aventi la caratteristica sopra detta di indicazione della posizione

di apertura/chiusura. Le valvole di intercettazione dovranno essere conformi alla UNI EN 1074 ove applicabile. In ogni caso nelle tubazioni di diametro interno maggiore di 100 mm non sarà ammesso l'impiego di valvole con azionamento diretto a leva (con movimento di 90°) prive di riduttore. Tutte le valvole di intercettazione dovranno essere bloccate in posizione di "apertura" e sarà apposto sigillo mediante piombatura.

### **3.2 GRUPPO POMPAGGIO E RISERVA IDRICA**

L'alimentazione idrica sarà costituita da un serbatoio (soddisfacente le caratteristiche elencate al punto 9.6.2 b della UNI EN 12845) e da due pompe; in particolare da una elettropompa principale ed una motopompa principale di riserva, oltre alla elettropompa di compensazione come di seguito descritto:

- pompa pilota per il mantenimento in pressione dell'impianto in seguito a piccoli cali di pressione o a brevi aperture di valvole dell'impianto (comandata da un pressostato differenziale che ne determina l'avvio e l'arresto);
- n. 1 elettropompa principale avente la funzione di pressurizzazione vera e propria (comandata da un pressostato di avviamento - l'arresto avviene manualmente);
- n. 1 motopompa principale di riserva avente la funzione di pressurizzazione vera e propria (comandata da un pressostato di avviamento - l'arresto avviene manualmente).

La portata totale nominale di ciascuna pompa principale sarà non inferiore  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  con una prevalenza che garantirà il soddisfacimento dei valori teorici di calcolo in base alla contemporaneità di n. 4 idranti UNI 45 per 30 minuti (come richiesto ai punti 6.1.4 e 6.1.7 del D.M. 01/02/86), pari al 50 % degli idranti presenti, con una portata non inferiore, per ciascun idrante, a 120 l/minuto.

Le tre pompe saranno dotate di quadri indipendenti, di cui, per le due pompe principali, realizzati conformemente alla Norma UNI EN 12845, mentre per la pompa pilota il quadro sarà di tipo standard.

Il prelievo idrico avverrà da una vasca di riserva idrica avente una capacità utile non inferiore a  $15 \text{ m}^3$  che garantirà l'autonomia richiesta di legge di circa 30 minuti primi.

La vasca non sarà dotata di "rincalzo" in quanto avrà l'intera capacità richiesta dall'autonomia dell'impianto; sarà unicamente dotata di reintegro dalla rete acquedotto.

Le pompe saranno alloggiare all'interno di un locale tecnico, permanentemente aerato, sito al piano primo interrato con accesso dall'esterno da intercapedine antincendio ad uso esclusivo di larghezza non minore di 0,9 m, accessibile direttamente dal piazzale. Il locale sarà dotato di illuminazione di sicurezza e riscaldamento (temperatura interna non inferiore a  $15 \text{ °C}$ ) come da norma UNI 11292.

### **3.3 IDRANTI**

Gli idranti a muro saranno conformi alla norma UNI EN 671-2, e le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Gli idranti saranno completi di manichetta flessibile di diametro DN 45 conforme alla UNI EN 14540 e lancia di erogazione a più effetti manovrabile, e posti entro cassetta in acciaio inox di dimensioni non inferiori a 0,35x0,55 m con vetro di sicurezza a frangere trasparente.

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni saranno conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiave di manovra secondo UNI 814. Le legature saranno conformi alla UNI 7422.

L'attacco di mandata per autopompa sarà costituito almeno da:

- un attacco di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotato di attacco con girello UNI 804 protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo maschio, filettato secondo UNI 810, e sagomato in modo da poter essere rimosso con chiave unificata UNI 814;
- valvola di intercettazione, normalmente aperta che consente l'intervento di manutenzione sui componenti senza vuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare la fuoriuscita di acqua dal sistema;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar per sfogare l'eventuale eccesso di pressione dell'autopompa;
- dispositivo di drenaggio.

L'attacco sarà identificato da un cartello conforme a quanto prescritto al punto 7.8 della Norma UNI 10779 riportante l'identificazione dell'attacco autopompa, la pressione massima di alimentazione e l'impianto alimentato.

Tutti i componenti della rete idranti, ed in particolare l'attacco autopompa e gli idranti a cassetta, dovranno essere identificati tramite cartelli unificati ai sensi del D.Lgs. 81/08.

### **3.4 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA LOCALE CUSTODE.**

Sarà previsto un impianto di climatizzazione costituito da un impianto ad espansione diretta di tipo monosplit a gas refrigerante R-410a composto da unità esterna in pompa di calore ed unità interna di tipo a parete. L'impianto sarà completato da impianto di trattamento di aria primaria per l'immissione di aria di rinnovo e l'espulsione di aria viziata mediante unità termo ventilante dotata di recuperatore di calore.

### **3.5 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE METEORICHE.**

Sarà previsto un impianto di rilancio e sollevamento delle acque meteoriche provenienti dalle rampe di accesso al piano interrato e dagli scannafossi costituito da più pozzi di raccolta della stessa ciascuno dei quali dotato di gruppo di rilancio e sollevamento delle acque di raccolta all'esterno verso pozzetti di calma e successivamente verso la fognatura pubblica per gravità.

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

## 1. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

La presente relazione descrive la realizzazione degli impianti elettrici e speciali per la realizzazione di un nuovo parcheggio sito in piazza Brunelleschi a Firenze.

In particolare il progetto riguarderà:

- a) Distribuzione impianto elettrico;
- b) Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza;

Impianti speciali.

## 2. DATI DI PROGETTO

### Destinazione d'uso dei locali

I locali in oggetto del presente progetto saranno adibiti ad autorimessa pubblica.

### Classificazione dei locali

In generale ai locali saranno applicate, le norme generali della CEI 64-8 con particolare riferimento alla sez. 741. Inoltre all'autorimessa si applicheranno le condizioni di cui alla norma CEI 31-30 e 31-35.

### Dati del sistema di distribuzione

La fornitura di energia sarà in BT attraverso contatore dell'ente fornitore, posto in un'apposita nicchia al piano terra. La posizione del contatore di energia dovrà essere concordata con il gestore della rete.

DATI DISTRIBUZIONE SECONDARIA	
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	400V
TIPO DI ALIMENTAZIONE	TRIFASE+NEUTRO
FREQUENZA	50 Hz
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	TT
CORRENTE DI C.C SBARRE QUADRO GENERALE	10 kA
CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI	
SUI CIRCUITI DISTRIBUZIONE PRIMARIA TRA QUADRI ELETTRICI	2%
SUI CIRCUITI TERMINALI	4%

**IPOTESI 1 (N. 94 posti auto al livello -1 e 95 al livello -2)**

### Analisi carichi elettrici

Si prevedono in via di larga massima i seguenti carichi elettrici:

(1) Illuminazione		20
(2) Pompe sommerse		10
(2) Ascensori	n. 2 x 20	40
(2) Pompe antincendio		30
Gruppo di continuità		6

#### **Note:**

(1) IN ACCORDO CON UNI EN 12464;

(2) IPOTETICO NON AVENDO DATI PRECISI.

Considerando i coefficienti di utilizzazione e contemporaneità, la potenza necessaria stimata è di circa 70 kW.

### Dimensionamento gruppo elettrogeno

Si considera la necessità di installare un gruppo elettrogeno; i carichi sotto gruppo elettrogeno sono i seguenti:

	<i><b>kW</b></i>
Illuminazione	20
Pompe sommerse	10
Gruppo di continuità UPS	6
	<hr/>

Considerando i coefficienti di utilizzazione si prevede una potenza assorbita massima di 30 kW da cui la potenza del gruppo sarà indicativamente pari a 63 kVA.

(I motori dovranno essere dotati di dispositivo per limitare l'assorbimento in fase di avviamento)

## 3. LOCALI TECNICI

### Locale di controllo

In prossimità di uno degli accessi dalla piazza, è previsto che sia installato l'ufficio cassa dove sarà possibile installare i computer per la supervisione ed il controllo del parcheggio.

### Locale quadro elettrico

Nell'edificio che dovrà essere ricostruito nella piazza, sarà presente un ambiente ad uso tecnico suddiviso in locali areati e compartimentati per contenere le apparecchiature elettriche principali, quali:

- quadro elettrico generale;

- gruppo di continuità UPS;
- quadro rifasamento;
- gruppo elettrogeno;
- apparati di controllo.

#### **Locali per quadri ed apparecchiature di zona**

Ogni zona del parcheggio sarà servita da un apposito quadro elettrico. Si prevede di installare i quadri e le altre apparecchiature negli appositi vani predisposti. I locali sono previsti sia al 1° che al 2° piano interrato.

#### **4. PRESCRIZIONI GENERALI**

##### **Norme tecniche e leggi di riferimento per impianti e componenti**

Gli impianti oggetto dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme, nonché attenendosi alle disposizioni della presente specifica anche quando queste risultassero più restrittive di quelle previste dalle richiamate Norme e Leggi.

A titolo indicativo, ma non esclusivo, indichiamo qui di seguito le principali Leggi e Norme CEI a cui ci si dovrà attenere (quando applicabili) nell'esecuzione delle opere:

- Legge 01/03/1968 n. 186;
- D.M. 22/01/2008 n. 37
- Decreto ministeriale 1° febbraio 1986 (G.U. n. 38 del 15 febbraio 1986) Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili

Relativamente alle norme CEI dovranno essere rispettate quelle in vigore all'atto esecutivo dei lavori.

#### **5. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA (NORMATIVE DI RIFERIMENTO CEI 64-8)**

L'impianto sarà alimentato da fornitura di energia in bassa tensione a 400 V dalla rete elettrica. Sarà curato l'aspetto della selettività delle protezioni al fine di non avere disservizi generalizzati in caso di guasti sui circuiti terminali o di distribuzione secondari. Le linee di distribuzione principali in b.t. per le utenze previste, si dipartiranno dai quadri di zona. In particolare si suddividerà l'impianto nel seguente modo:

- quadro generale distribuzione (ubicato al piano terra);
- quadro piano 1° interrato;
- quadro piano 2° interrato.

L'impianto elettrico in ogni zona si dipartirà dal rispettivo quadro di distribuzione in modo da sezionare con facilità ogni porzione di impianto. La distribuzione elettrica sarà realizzata con cavi a ridotta emissione di fumi e gas tossici tipo FG7OM1 o N07g9-K (CEI 20-38). I quadri saranno equipaggiati con interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità  $I_{dn}=0,03A$  istantaneo in modo da avere la massima selettività con gli interruttori a monte e la massima sicurezza per le persone relativamente ai contatti indiretti.

L'impianto si svilupperà su passerelle a vista e/o in tubazioni a vista. Il locale autorimessa sarà realizzato secondo le prescrizioni della norma CEI 31-35 .

Le utenze relative agli impianti antincendio e per la ventilazione saranno alimentati da quadri ubicati in prossimità delle medesime. Per gli ascensori i quadri saranno ubicati nei locali macchine.

#### **Distribuzione elettrica servizi di sicurezza**

Le utenze per i servizi di sicurezza saranno alimentate tramite UPS dedicato. Le utenze ad elevata continuità di servizio saranno alimentate da UPS separato da quello per i servizi di emergenza.

Il gruppo elettrogeno fungerà da alimentazione di riserva e di emergenza, con la condizione che il funzionamento dei servizi di emergenza non possa essere compromesso dalle altre utenze.

Le linee di alimentazione dei servizi di sicurezza saranno separate dalle linee elettriche ordinarie così come previsto dalla normativa vigente.

#### **Sistemi di protezione contro l'incendio**

I cavi impiegati saranno del tipo non propagante l'incendio a norma CEI 20-22 II e III.

I cavi di alimentazione degli impianti di sicurezza saranno del tipo resistente al fuoco a norma CEI 20-36.

Per le condutture che attraversano le pareti dei compartimenti antincendio, si dovrà provvedere al ripristino del grado di protezione del compartimento o della parete, utilizzando adeguati materiali intumescenti certificati.

#### **Selettività**

La selettività si ottiene coordinando opportunamente le protezioni, differenziando le correnti o, eventualmente, i tempi di intervento a valori decrescenti procedendo da monte verso valle.

Le curve di intervento dei relè che saranno installati dovranno essere tarate in modo che quelle degli interruttori posti a monte siano al di sopra nel diagramma (I – t) rispetto a quelle degli interruttori a valle, per tutti i valori di corrente inferiori o uguali alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione.

#### Quadri bt

La selettività amperometrica tra interruttori derivati e interruttori di alimentazione dei quadri sarà assicurata dall'utilizzo di sganciatori elettronici. La selettività differenziali sarà studiata in modo da preservare la continuità di servizio fermo restando gli obblighi di norma.

#### Illuminazione e servizi di sicurezza

La selettività delle protezioni, in special modo per l'illuminazione e per i servizi di sicurezza, è richiesta dalla norma CEI 64-8 art. 563.4. Il fine è evidente: limitare per quanto possibile il disservizio provocato dall'intervento di un dispositivo (di sovracorrente o differenziale) posto a protezione dei circuiti di sicurezza. Un guasto a valle di due dispositivi di protezione in serie deve quindi provocare soltanto l'intervento del dispositivo immediatamente a monte (selettività verticale). Devono quindi essere selettivi i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti dei singoli circuiti di sicurezza nei confronti del dispositivo di protezione delle sorgenti.

## **6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA (normativa di riferimento EN 12464-1)**

Si prevede di installare apparecchi illuminanti con sorgenti luminose ad alta efficienza con lampade fluorescenti. I livelli di illuminamento raggiunti saranno quelli previsti della Norma EN12464-1 con fattore UGR adeguato ai vari locali.

## **7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA (normativa di riferimento UNI 1838)**

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata in accordo con le norme di prevenzione incendi (Decreto Ministeriale 1° febbraio 1986) e le norme UNI1838. Il livello di illuminamento garantito sarà pari a 5 lux medi.

Le sorgenti che saranno impiegate saranno di tipo fluorescente con alimentazione tramite UPS con batterie tali da garantire una autonomia minima di 1h. La ricarica delle batterie avverrà entro 12 h.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco tipo FTG10OM1.

L'accensione delle plafoniere dovrà avvenire in caso di mancanza dell'energia elettrica e/o in caso di guasto dei vari circuiti d'alimentazione dell'illuminazione.

## **8. IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA (normativa di riferimento EN 60849)**

L'impianto di diffusione sonora sarà realizzato con altoparlanti distribuiti nei vari compartimenti per impartire le istruzioni in caso di emergenza.

L'impianto sarà attivato manualmente e/o tramite centrale di allarme.

Tutto l'impianto sarà eseguito rispettando la norma CEI 100-55 (EN 60849).

Gli apparati di amplificazione saranno installati nel locale a pianoterra e saranno alimentati tramite UPS per una autonomia minima di 1 h.

## **9. IMPIANTO RIVELAZIONE MISCELE INFIAMMABILI**

L'autorimessa interrata sarà fornita di sensori per la rilevazione di miscele esplosive con apposita centrale ubicata al terra. L'ubicazione dei rivelatori sarà progettata al fine di ottenere una distribuzione il più possibile omogenea. I sensori saranno posizionati ad una altezza dal pavimento non superiore a 50 cm. In considerazione delle caratteristiche di diffusione in aria dei vapori costituenti le miscele infiammabili, la superficie protetta da ogni sensore è di circa 150/200 metri quadrati. Nel dimensionamento del sistema di rivelazione di miscele infiammabili la superficie di riferimento è quella riservata allo stazionamento delle autovetture: i rivelatori saranno quindi posizionati in corrispondenza di tali spazi utilizzando al meglio colonne o altri supporti.

## **10. IMPIANTO DI ALLARME INCENDI**

L'impianto sarà realizzato esclusivamente con pulsanti ad indirizzamento di tipo analogico. La centrale analogica sarà provvista di un sistema di alimentazione supplementare con batterie in tampone che

garantisca il funzionamento per almeno 30h. Dislocati in prossimità delle principali vie di esodo ed in posizione intermedia (almeno 30m l'uno dall'altro) saranno presenti dei pannelli di allarme antincendio lampeggianti e dotati di suoneria interna autoalimentata; ad ogni pannello corrisponderà un pulsante (o stazione manuale) con vetro frangibile.

## **11. IMPIANTO SUPERVISIONE E CONTROLLO**

La postazione di controllo sarà composta da una o più Workstation "Client", ma l'architettura non dovrà porre vincoli particolari circa il loro numero. La stazione di controllo sarà posizionata nel locale operatore al piano terra.

La presenza di più postazioni operative dovrà essere gestita dal sistema complessivo in modo tale da garantire i necessari controlli di accesso alle funzionalità critiche in base alla identificazione degli operatori. Sempre il sistema centralizzato dovrà garantire gli opportuni interblocchi funzionali per assicurare un funzionamento sicuro in presenza di più postazioni di lavoro e più operatori.

Sarà costituito un Sistema Centrale che effettuerà la Supervisione e il Controllo complessivo degli impianti tramite le Unità Periferiche di Controllo. Esso garantirà inoltre tutte le funzioni di interazione operativa con il personale di guardiania e di manutenzione.

Sarà, quindi, il livello massimo di supervisione del sistema e garantirà la raccolta complessiva degli eventi e degli allarmi, la loro analisi assistita e la loro archiviazione. Sarà adatto anche alla configurazione completa del sistema, con supporti grafici.

Il Sistema Centrale di Supervisione e Controllo sarà basato su un'architettura di tipo Server/Client.

Il sistema di supervisione sarà in grado oltre al controllo degli impianti tecnologici, con I/O distribuiti, d'integrare sottosistemi dedicati al controllo di altri servizi quali la rivelazione di miscele infiammabili e l'allarme incendio.

## **12. IMPIANTO TV.CC.**

Sarà realizzato un impianto a tv.cc. con telecamere minidome da 2 megapixel per una migliore risoluzione nelle zone di accesso e uscita dal parcheggio (sia dei veicoli che dei pedoni). Le telecamere saranno dotate di illuminatore ad infrarossi e custodia termostata. Le telecamere interne al parcheggio, saranno invece di tipo analogico da 600 TVL minidome antivandalo. Tutte le telecamere saranno interfacciate su matrici video dalla quale sarà possibile visionare le immagini anche a distanza via web. Si prevedono 46 telecamere analogiche e 14 megapixel.

Importante sarà il tipo di software che si prevede di utilizzare.

La piattaforma software per sistemi WINDOWS, per centralizzazione fino a 250 dispositivi.

Il software dovrà racchiudere in se una vera e propria stazione di regia e di telegestione di tutte le macchine installate; gestione totale dei LAYOUT di visualizzazione, con la suddivisione in Gruppi di dispositivi e raggruppamenti di telecamere all'interno della schermata di visualizzazione principale.

Gestione fino a 4 Monitor liberamente configurabili, con LIVE, PLAYBACK, MAPPE, LOG REMOTI e Configurazioni remote degli apparati.

La ricezione di allarmi da parte delle macchine su:

Video loss dei canali (se impostato)

Perdita Landvr

Video tamper di alcuni canali video (assegnati)

Guasto HDD

### **Funzioni principali:**

Query di controllo su tutti gli accessi o operazioni remote svolte da tutti gli utenti sulle macchine installate.

Totale programmazione remota delle macchine, aggiornamenti di firmware, gestione SMART degli HDD installati sulle macchine con previsione di guasto dello stesso.

Controllo del registrato (playback sincrono di fino max 4 telecamere anche di DVR/NVR diversi) di tutti i dispositivi che vogliamo anche in sincrono di IP CAM con SD HC a bordo.

Aggiornamento di orario centralizzato su tutte le macchine remote acquisite.

Ping da parte della stazione di regia dei vari DVR installati in DDNS o IP statico pubblico

Gestione di fino max 4 monitor gestiti dalla WORKSTATION di centralizzazione

Mappe grafiche con pop-up dei canali interessati cliccando sulla mappa

Possibilità di accedere a Main Stream e Sub Stream dei vari dispositivi centralizzati, quindi risparmio di banda in Upload sui vari siti installati o alta fluidità del live in rete.

Con il software dovrà essere controllato il registrato remoto sulle macchine centralizzate, fare degli screen shot del live trasmesso (main o sub stream), fare dei piccoli backup del live acquisito archiviati sulle macchine di centralizzazione all'interno di cartelle appositamente create dal software.

Da tutte le macchine DVR quando vengono esportati dei backup (per fasce orarie, o per file o esportazioni multiple) può essere incluso un PLAYER che dà la possibilità di rivedere il registrato senza installare nessun software e con questo player controllare anche la firma e il seriale del dvr da cui ho eseguito il backup. Inoltre dal player si può convertire in AVI il registrato per visionarlo su tutti i pc senza player.

(funzione utile se i backup sono dati alle forze dell'ordine che non possono installare software sui loro pc).

Tramite software dovrà essere possibile configurare remotamente in Lan o su rete Internet tutti i dispositivi acquisiti che siano DVR, NVR o IP cam, inoltre si può configurare ogni parametro video, audio, rete, stream (main e sub), compressione e eventi speciali. Inoltre tutta la gestione bidirezionale di allarmistica e LOG.

### 13. IMPIANTO GESTIONE ACCESSI PARCHEGGI ED ESAZIONE

Il sistema di controllo degli accessi al parcheggio e relativa esazione si compone come segue:

#### 1. Pista di ingresso

Le piste di ingresso sono composte come segue:

v **1 semaforo a luce Rossa e Verde**, idoneo al doppio tipo di funzionamento Pista ovvero Pensilina: per indicazione della apertura o chiusura della pista, o alternativamente in grado di fornire le indicazioni di ALT/AVANTI per accompagnare il transito. Possibilità di rimanere spento nei periodi di attesa utente, e con auto attivazione automatica alla presenza dell'utente in pista.

v **1 colonna di ingresso** (identica alla colonna di uscita) completa di emettitore di ticket bar-code con display 4x20 righe LCD, lettore di prossimità per utenti abbonati, citotелефono montato a bordo (idoneo per passare la chiamata su rete pubblica in caso di mancata risposta presso il posto operatore dopo un certo numero di squilli);

v la colonna di ingresso deve rilasciare un biglietto con stampa di data ed ora di entrata al fine di eliminare il rischio di contestazioni con il gestore da parte degli utenti;

v la colonna deve essere caratterizzata da:

v singola bocchetta per ritiro o introduzione biglietti e tessere personali;

v modulo di trattamento titoli identico per tutte le apparecchiature (entrata/uscita, cassa manuale/automatica);

v gestione biglietti con codice a barre in lettura e scrittura;

v gestione tessere di prossimità per utenti abbonati;

v gestione di biglietti con banda magnetica per uso come tessera a scalare;

v biglietti per l'emissione del ticket con bar code, in confezione da modulo continuo di carta termica neutra bianca di grammatura superiore ai 200 gr/mq ed oltre 200micron di spessore, con trattamento superficiale di protezione contro acqua ed alcool;

v il cartone dei biglietti è dotato di un foro nella parte inferiore nel quale un sensore dedicato invia un allarme al concentratore dei dati, per avvertire l'operatore della necessità di sostituire il pacco dei biglietti;

v la capacità di ogni confezione di biglietti è di 5000 biglietti;

v **1 barriera automatica** completa di asta, articolazione e tasca di fissaggio, con sistema di trasmissione moto oleodinamico e:

v di lunga durabilità, idonea per almeno 2milioni di cicli di funzionamento;

v idonea per ciclo di utilizzo al 100%, con sistema di ventilazione interna e termostato;

v equipaggiata con sistema di rallentamento elettronico e finecorsa con facile settaggio direttamente sul dispositivo di trasmissione moto;

v equipaggiata con circuito idraulico di regolazione della coppia di apertura e chiusura dell'asta;

v con chiave di sblocco del circuito idraulico triangolare accessibile dall'esterno;

v con chiave dedicata per apertura frontale del cofano (e non dall'alto) per avere comodo accesso alle parti interne del corpo barriera;

v con struttura metallica portante con trattamento di protezione anticorrosione in cataforesi e verniciatura a polvere con finitura lucida e non bucciata;

v con asta rettangolare di alluminio, completa di catarifrangenti e di gomma antiurto;

- v con lampeggiante da dislocare sul corpo barriera con possibilità del prelampeggio;
- v con kit di articolazione dell'asta rettangolare.

## **2. Pista di uscita**

Le piste di uscita sono composte come segue:

v **1 semaforo a luce Rossa e Verde**, idoneo al doppio ipo di funzionamento Pista ovvero Pensilina: per indicazione della apertura o chiusura della pista, o alternativamente in grado di fornire le indicazioni di ALT/AVANTI per accompagnare il transito. Possibilità di rimanere spento nei periodi di attesa utente, e con auto attivazione automatica alla presenza dell'utente in pista.

v **1 colonna di uscita** con la medesima estetica della colonna di entrata completa di lettore di ticket barcode con display 4x20 righe LCD retroilluminato, lettore di prossimità per utenti abbonati, citotelefono montato a bordo (idoneo per passare la chiamata su rete pubblica in caso di mancata risposta presso il posto operatore); la colonna deve possedere le medesime caratteristiche definite per la colonna di ingresso; inoltre:

v la colonna di uscita è idonea per la richiesta della ricevuta e la stampa dell'importo pagato con scorporo dell'iva in chiaro;

v **1 barriera automatica** completa di asta, articolazione e tasca di fissaggio, con sistema di trasmissione moto oleodinamico come quella della pista di ingresso.

## **3. Concentratore dati e cassa presidiata**

La postazione di concentratore dati è dotata di:

v una unità PC con doppio hard disk;

v unità trattamento titoli (identica a quella presente nelle colonne di ingresso, uscita e cassa automatica) per lettura/convalida dei biglietti, rilascio biglietti smarriti, rilascio abbonamenti, rilascio tessere scalare o tessere gettone, etc;

v software di gestione parcheggio basato su DataBase SQL con moduli di gestione: o report, per la programmazione di resoconti;

o cassa, per la gestione della cassa manuale;

o concentratore, per la gestione di tutte le periferiche collegate; v possibilità di configurazioni Client Server e di predisposizione di postazioni remote di gestione dei singoli moduli;

v architetture disponibili in rete RS485 o rete LAN;

v display per visualizzare l'importo all'utente;

v gestione allarmi su

o pacco biglietti in esaurimento in pista di entrata

o pacco biglietti in esaurimento in pista di uscita ed in cassa automatica per rilascio ricevuta

o interruzione nel collegamento dati o assenza di alimentazione nei vari terminali

o anomalie nei transiti in corso per errate manovre degli utenti (arretramenti, ecc) nelle piste

o esaurimento resti in cassa automatica

o apertura non autorizzata porta cassa automatica.

#### **4. Sistema di centralino citofonico**

Il sistema citofonico è presente su ogni dispositivo di campo (colonne di ingresso ed uscita e casse automatiche) al fine di dare assistenza agli utenti che si dovessero trovare in difficoltà.

Negli orari in cui è presente il presidio, la chiamata arriva al posto operatore in modo che l'incaricato provveda a dare le istruzioni del caso.

Al termine del servizio o in mancanza di risposta dal posto operatore, la chiamata può essere smistata su rete telefonica pubblica, su almeno 3 numeri di rete fissa o mobile in successione, su operatori reperibili in servizio o verso la centrale operativa, ecc.. In caso di necessità, l'operatore remoto potrà aprire la barriera premendo un tasto dal proprio telefono (fisso o mobile).

Il sistema deve essere costituito dai seguenti moduli fondamentali:

- scheda telefonica; installata nelle periferiche entrata / uscita / cassa automatica
- centrale telefonica; installata in cassa manuale presidiata
- telefono posto operatore; installato in cassa manuale presidiata

#### **5. Consumabili: Biglietti e tessere**

Il sistema tratta i seguenti supporti dati:

v biglietti in carta termica a perdere per clienti occasionali, idonei per la stampa dei codici a barre, confezionati in fan fold da 5000 biglietti di spessore 210 gr/mq, rivestimento Top-Coat per un'ottima resistenza all'acqua, alcool,

v tessera plastificata riutilizzabile per utenti abituali (per abbonamento o tessera a scalare), costituito da un transponder passivo 125 KHz avente le dimensioni di una carta standard ISO in PVC, in grado di comunicare senza contatto con un lettore a radio frequenza. Le tessere sono gestite dal sistema, col riconoscimento del codice chip interno e dalla numerazione progressiva univoca che è stampata in chiaro sul fronte in modo da semplificare l'operato degli addetti al parcheggio ed associare la tessera all'utente all'atto della vendita.

#### **6. Opzione Cassa automatica**

La cassa automatica consente la totale automazione delle operazioni di pagamento dei biglietti di sosta occasionale, il rinnovo degli abbonamenti e della gestione contabile degli incassi.

I pagamenti consentiti sono con: denaro contante, carte a scalare; è possibile inoltre ricaricare carte a scalare o rinnovare l'abbonamento.

Opzionalmente la cassa automatica è per incorporare anche successivamente all'avvio impianto un dispositivo di pagamento con CARTA DI CREDITO E DEBITO con digitazione PIN EMV 2 compatibile.

Il funzionamento del modulo CARTA DI CREDITO E DEBITO è unicamente in funzionamento on-line al fine di scongiurare il rischio di esazioni non garantite dal circuito interbancario.

La cassa ha una struttura robusta ed è dotata di serrature di sicurezza con 3 punti di chiusura.

L'accesso alle parti interne è protetta da serratura di sicurezza della porta frontale, con protezione del foro inserimento chiave.

L'apertura deve essere consentita solo al personale autorizzato dotato delle chiavi e delle credenziali di accesso impostate via sw. Una volta che lo sportello frontale è stato aperto, i tecnici possono fare le prove o la manutenzione necessaria, oppure il personale addetto alla movimentazione del denaro, provvede a

svuotare/ riempire le casseforti contenenti il contante. Tutte le casseforti, compresi i rendiresto, sono protette da una prima serratura interna in modo da consentire l'accesso ai gruppi cassette, e di una seconda serratura per accedere all'interno delle singole stesche, solo al personale addetto ai servizi amministrativi.

Il pagamento è visualizzato, passo a passo, ad ogni operazione di introduzione denaro contante o carte di pagamento. Quando il denaro introdotto raggiunge o supera l'importo dovuto, la macchina eroga il resto, se dovuto, e rilascia il biglietto di uscita convalidato con il tempo di franchigia.

L'utente può annullare l'operazione di pagamento in qualunque momento sino a quando non viene raggiunto l'importo dovuto, nel caso si accorga di non avere denaro sufficiente o di non voler ancora uscire. Questa funzione, che viene generalmente detta "pentimento", consente la restituzione di tutto il denaro introdotto. Inoltre, in caso di resto insufficiente, la macchina rilascia uno scontrino che comprova l'operazione, rimborsabile in cassa presidiata o presso la centrale operativa.

La cassa automatica possiede le seguenti caratteristiche:

- o struttura in acciaio inox 25/10 verniciato, e serrature di sicurezza, pulsanti antieffrazione;
- o modulo trattamento titoli (identico alla colonna di ingresso, uscita e cassa presidiata) anteriore;
- o display LCD da 15" o superiore;
- o sirena di allarme con possibilità di remotizzazione e sensore di vibrazione;
- o citotелефono montato a bordo per assistenza rapida all'utenza;
- o accettatore di banconote per 6 tagli nei 4 versi di inserimento;
- o accettatore di monete con riconoscitore di 10 conii diversi;
- o 5 rendi resto autoricaricanti con tagli da 10, 20 e 50 eurocent e da 1 e 2 euro in aggiunta alla cassa mista; la cassa automatica proposta deve consentire anche la possibilità di raggiungere un max di 7 rendiresto monete a bordo della cassa automatica al fine di poter dislocare anche più rendi resto per il medesimo taglio di monete;
- o elevatissima capienza massima dei rendi resto monete, con un minimo di 800monete da 2 euro, al fine di ridurre gli oneri di gestione del contante.

### **7.Opzione - Controllo accessi all'area riservata agli utenti abbonati**

A titolo di opzione si può prevedere la possibilità di segregare un'area che verrà riservata ai soli utenti abbonati. In particolare il sistema di parcheggio proposto è integrabile con:

v il controllo accessi all'area dedicata agli abbonati tramite due barriere automatiche e relativi dispositivi di rilevazione masse metalliche, aventi le medesime caratteristiche di quelle che equipaggiano i varchi di ingresso ed uscita;

v i dispositivi di controllo delle tessere di riconoscimento degli abbonati, tramite il riconoscimento delle tessere rilasciate;

Il controllo è assicurato sia per entrare nell'area dedicata agli abbonati sia per uscirne, prima di accedere al varco di uscita del parcheggio. Il sistema assicura due funzionalità primarie:

v imposta e controlla il tempo necessario all'utente abbonato (che ha un posto riservato nell'area riservata) intercorrente tra l'ingresso al parcheggio e l'ingresso nella sua area riservata;

v imposta e controlla il tempo necessario all'utente abbonato (che ha un posto riservato nell'area riservata) per uscire dall'area riservata ed uscire successivamente dal parcheggio.

Qualora l'utente abbonato (che avrà un posto riservato nell'area riservata) permanga per periodi eccedenti i tempi suddetti, l'utente sarà costretto a pagare in cassa automatica (oppure in cassa presidiata) l'eccedenza per uscire dal parcheggio.

La gestione di tali eccedenze deve poter essere eseguita anche tramite report periodici, al fine di consentire periodicamente la fatturazione degli importi relativi.

### **8. Controllo accessi pedonali**

Negli accessi pedonali sarà previsto un dispositivo di controllo per i pedoni che devono entrare nel parcheggio.

L'accesso dell'utente è consentito a mezzo del riconoscimento di un titolo valido (biglietto bar code oppure tessera).

v Lettore controllo accessi pedonale con lettore di prossimità per utenti abituali;

v Il lettore esegue il controllo del titolo dell'utente occasionale oppure abituale e conferma che il titolo sia in corso di validità;

v Il lettore è caratterizzato da:

v Display LCD retroilluminato di 2 righe per 16 caratteri ciascuna;

v Lettore di ticket bar-code omnidirezionale 1D e lettore per controllo tessere abbonati

### **9. Sistema di riconoscimento targhe sul varco di accesso e scrittura della targa in chiaro sul biglietto prelevato in ingresso**

Il sistema opera per il riconoscimento della targa sia di occasionali che di abbonati e dotati di tessera.

Il sistema è impostabile su tre diversi livelli di sicurezza definiti a livello di sistema sia per gli occasionali che per gli abbonati:

LIVELLO 2 di controllo, di massima sicurezza; incrocia il dato della targa utilizzata (acquisita in ingresso) e blocca in caso di incongruità;

LIVELLO 1 di controllo: incrocio i dati e segnalo susw parcheggio le incongruenze;

LIVELLO 0: nessun controllo; registra solo la targa in uscita.

Gli utenti occasionali sono registrati sulla pista di ingresso, ne viene archiviata la targa, e viene emesso il biglietto con la sovraimpressione del dato.

In pista di uscita viene eseguito il controllo sulla base dei tre livelli descritti precedentemente.

Il riconoscimento della targhe degli abbonati (dotati di tessera) può operare con o senza associazione targa.

In quest'ultimo caso l'evento di passaggio per abbonati senza targa associata è di unica registrazione e archiviazione del dato.

Il sistema consente:

- possibilità di evitare frodi da parte di utenti che richiedono il pagamento del "solo" corrispettivo dovuto per biglietto smarrito e non di tutto il pagamento del periodo di sosta nel parcheggio;

- possibilità di monitorare le targhe degli automezzi in transito presso il parcheggio al fine di poter erogare tale dato alle autorità competenti in caso di controlli di autorità di Pubblica Sicurezza;

- possibilità di evitare scambio di automezzi da parte di utenti che entrano con un automezzo ed escono con un altro, utilizzando il parcheggio senza limiti temporali e fruendo sempre e comunque del tempo di franchigia;

- possibilità di bloccare eventuali tentativi di furti dovuti a parcheggio di un automezzo e tentativo di uscire dal parcheggio con il biglietto di ingresso diverso

Il sistema dovrà essere in grado di inviare i dati dei veicoli che hanno utilizzato il parcheggio al centro di controllo della ZTL.

#### **14. IMPIANTO OCCUPAZIONE PARCHEGGI**

Sarà installato un impianto per indirizzare gli utenti ai posti auto liberi nei vari piani. Tale impianto provvederà a rilevare l'esatto stato occupazionale delle sottoaree del parcheggio. Ciò sarà realizzato con un apposito sistema che prevede dei sensori per rilevare le auto in ingresso ed altri installati direttamente al di sopra del posto di parcheggio. La logica di monitoraggio del posto di parcheggio è pensata in modo tale da ignorare i cambiamenti di status momentanei, ad es. nel caso del passaggio di un pedone.

“Opzione – individuazione di veicoli parcheggiati in modo errato nel caso in cui venga occupato almeno il 25% della superficie del posto di parcheggio attiguo.”

I sensori di posizione sono dotati di altoparlanti per avvisare con messaggi sonori l'occupazione di un posto per disabili.

Il sensore comanda direttamente il segnalatore di posizione. Attraverso il cavo dati RS-485 comunica con il concentratore SLAVE, tramite la ricezione e l'invio di informazioni sullo status del posto di parcheggio (libero, occupato).

Il segnalatore di posizione è montato come elemento indipendente di fronte al posto di parcheggio o fissato all'interno del sensore di posizione.

L'elemento centrale della segnalazione di posto occupato è la matrice a diodi LED, ad alta visibilità. L'impiego dei diodi LED assicura una buona visibilità, un basso consumo di energia e lunga durata di funzionamento.

Un posto libero sarà indicato da una segnalazione luminosa verde intermittente, mentre un posto occupato da una rossa. E' prevista una segnalazione di status del posto a carattere speciale, che va a sostituire la luce verde nel caso di:

- posto disabili, colore blu
- posto per madri con bambino, colore rosa
- restanti posti, colore arancione.

All'ingresso ed ai vari piani sono previsti pannelli informativi sui posti disponibili essi si compongono di un display a LED, di un modulo direzionale e di un modulo con il simbolo “P” illuminato. Il modulo direzionale si compone di una matrice a diodi LED a forma di freccia verde o simbolo X rosso.

La freccia di colore verde indica la zona con posti di parcheggio liberi, mentre la croce di colore rosso indica l'assenza di posti disponibili.

Opzionalmente si prevede un software che genera vedute grafiche di tutti i posti di parcheggio o delle zone scelte in un livello. Permette la visualizzazione in tempo reale dell'insieme dei posti nel parcheggio.

Tutti gli eventi insieme creano la cronologia, che viene archiviata per facilitare la creazione di rapporti e statistiche sotto forma di cifre, percentuali e grafici.

Il software svolge le seguenti funzioni:

Visualizzazione del parcheggio in tempo reale

- o in vista bidimensionale e 3D
- o lo stato dei singoli posti nei diversi colori (libero, occupato, speciali)
- o visualizzazione dei pannelli numerici
- o il filtraggio della visualizzazione per tipo di posto Lo stato del parcheggio
- o la parte destra dello schermo mostra in cifre e percentuali la quantità di posti disponibili e occupati
- o le finestre della parte destra sono parametrabili per la totalità del parcheggio, per i livelli o per aree scelte del parcheggio La gestione del parcheggio
- o il cambio di stato di posti selezionati
- o la prenotazione del posto
- o la supervisione di posti predefiniti
- o la gestione a distanza dei pannelli numerici (ad es. durante la notte)
- o l'allarme di superamento del tempo di sosta definito per il posto parcheggio
- o l'allarme per il furto del veicolo dal posto di parcheggio Le statistiche per periodo e livelli desiderati
- o posti occupati
- o entrate/uscite
- o tempi di sosta del posto
- o tempi medi di sosta La gestione utenti
- Diversi livelli di accesso ai sistemi
- o utente
- o amministratore
- o assistenza

## **15. IMPIANTO TRASMISSIONE DATI**

Il progetto prevede la realizzazione di una rete fonia/dati con cablaggio strutturato. Dalla cassetta di consegna telecom sarà collegato l'armadio rack con funzione di centro stella, da questo tramite linee in fibra ottica multimodale, saranno collegati i rack satelliti dei piani ai quali faranno capo i cavi di collegamento del posto operatore e degli apparati dei vari sistemi.

## IPOTESI PER UN CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

### Fasi di realizzazione del progetto

- a) Inquadramento generale dell'opera (in sotterraneo e fuori terra): si definiscono la localizzazione, il tracciato e le interferenze con altre costruzioni o condotti, ovvero si stabiliscono la geometria dell'opera, l'inserimento ambientale
- b) Studio geologico: si esegue un'indagine geologica del sito che contempla caratteristiche meccaniche, stratigrafiche, idrogeologiche; si evidenzia che le indagini devono essere sia dirette che indirette, ovvero anche con analisi cartografiche e censimenti di pozzi che forniscono utili informazioni su eventuali evoluzioni e previsioni temporali della falda acquifera.
- c) Previsione del comportamento meccanico del terreno nel suo complesso: in base ai risultati delle indagini geologiche si suddivide il tracciato in zone "omogenee" e si valutano le condizioni di stabilità dello scavo per ogni zona. Si determinano pertanto i diversi stati tensionali del terreno nelle diverse configurazioni cantieristiche
- d) Scelte, dimensionamento e verifiche progettuali: si analizza l'adeguatezza dei diversi metodi di scavo e stabilizzazione al problema, prevedendo per ogni fase le tecniche di eliminazione dell'eventuale acqua di falda.
- e) Esplicitata la fase "transitoria" si ipotizzano soluzioni strutturali per la fase "definitiva", non dimenticandosi che in generale i due sistemi sono connessi da uno o più strati di tenuta all'acqua, con tutti gli ovvi problemi di interfaccia e collaudo. L'ottimizzazione del progetto deve ovviamente prevedere una valutazione probabilistica dei tempi e dei costi di costruzione.
- f) Realizzazione dell'opera: una costruzione a parcheggio, proprio perché usualmente nasce insinuandosi tra edifici già esistenti, richiede un puntuale studio ergotecnico, con la definizione dei piani di sicurezza del cantiere e degli spazi di lavoro, spesso ridotti all'essenziale. Anche lo studio d'impatto del cantiere sulla viabilità sovrastante può essere causa di ripensamenti progettuali, toccando così anche aspetti strutturali.
- g) Verifiche in corso d'opera ed esercizio: procedendo con lo scavo è possibile svolgere indagini locali più appropriate che confermino o smentiscano le ipotesi iniziali del progetto. I monitoraggi continui permettono di controllare eventuali fenomeni inizialmente non previsti, soprattutto fessure in muri e/o cedimenti degli edifici circostanti.
- h) Collaudo delle strutture: terminata l'opera edile si procede ad eseguire saggi di carico sugli impalcati e, tramite apposita strumentazione, si verifica che la deformabilità degli elementi portanti sia inferiore a quella prestabilita da progetto.

### Fasi di realizzazione del cantiere

concetti chiave

- Nella fase di progettazione dell'autorimessa è importante redigere, in primo luogo, delle schede con i diversi piani di lavoro di ogni fase operativa e poi un programma PERT completo
- Il piano operativo di una fase di cantiere deve individuare o chiarire i seguenti punti: una descrizione dell'attività prevista, l'individuazione dell'attività precedente, i mezzi e gli strumenti di lavoro, i materiali necessari, le squadre di addetti coinvolti, i tempi di realizzazione, i possibili rischi da evitare e le relative misure di sicurezza, le principali sequenze operative per giungere al completamento del prodotto in esame
- Il PERT ed il successivo diagramma a blocchi GANTT delle fasi di lavoro devono essere gli esiti finali della programmazione a tavolino del cantiere: con il Pert si definisce la sequenza e la contemporaneità delle diverse attività di cantiere, con il diagramma a blocchi si individuano i tempi di inizio e durata delle principali fasi e, di conseguenza, la durata di tutto il cantiere; fondamentale è l'aggiornamento degli elaborati a fronte di imprevisti di cantiere che alterano tempi e procedure
- Qualsiasi programma operativo che si imposta deve obbligatoriamente contenere opportune indicazioni di sicurezza per la salvaguardia e l'incolumità degli operatori di cantiere
- Le leggi in materia prevedono obbligatoriamente la redazione di un piano per la sicurezza e la nomina di un tecnico abilitato avente funzione di coordinatore per la sicurezza durante tutta la fase di realizzazione dell'opera
- La scheda tipo di un piano di sicurezza (che gli operatori coinvolti devono consultare prima dell'inizio dei lavori) deve, in particolar modo, trasmettere informazioni inerenti: la descrizione dell'attività in corso e dell'opera da realizzare, la sequenza delle sotto-attività, gli agenti dannosi ed i potenziali pericoli, i lavoratori soggetti a rischio potenziale, le misure di protezione individuali da adottare, le misure di carattere generale da adottare
- I rischi specifici e tipici di un cantiere per un nuovo parcheggio sotterraneo: crollo di parti di terreno durante le operazioni di scavo, caduta di materiale o persone nell'area di scavo se non ben protetta e recintata, fessure e danni alle costruzioni adiacenti, intercettazione di sottoservizi impiantistici nell'area di scavo (rischi di folgorazione - scoppio), ritrovamento di residuati bellici inesplosi.

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>gennaio</b>					
<b>febbraio</b>					
<b>marzo</b>					
<b>aprile</b>					
<b>maggio</b>					
<b>giugno</b>					
<b>luglio</b>					
<b>agosto</b>					
<b>settembre</b>					
<b>ottobre</b>					
<b>novembre</b>					
<b>dicembre</b>					

	fase di gara
--	--------------

	fase di progettazione esecutiva
--	---------------------------------

	inizio lavori
--	---------------

	fase di costruzione
--	---------------------

	fase di collaudo e conclusione delle procedure
--	--