CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE

PROGETTO DEFINITIVO

Costruzione di un nuovo edificio scolastico presso l'area di Via Raffaello Sanzio ad Empoli
CIG: 7190268CD9

STAZIONE APPALTANTE

CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE
Palazzo Medici Riccardi - Via Cavour, 1
50129 Firenze

STUDI DI PROGETTAZIONE

ATIproject
Via G. B. Picotti 12/14, 56124 Pisa
Tel +39.050.57.84.60
Fax. +39.050.38.69.084
P.IVA 01991420504

SAMA Scavi Archeologici Soc. Coop.
Corso Gasperina 71, 00118 Roma
Cell +39.348.9273467
Fax. +39.06.94.80.04.93
P.IVA 11468301004

STAFF DI PROGETTAZIONE

ARCHITETTONICO:	Ing. Arch. Branko Zrnic
STRUTTURALE:	Ing. Arch. Branko Zrnic Ing. Gerardo Masiello
IMPIANTI ELETTRICI:	Ing. Luca Serri
IMPIANTI MECCANICI:	Ing. Luca Serri
COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ing. Arch. Branko Zrnic Ing. Vito Avino
GEOLOGO:	Geol. Paola Baronci

COLLABORATORI:

Ing. Arch. Filippo Vallerini	Ing. Giorgia Cavatorta
Ing. Gian Luca Grassini	Ing. Carmine Lamberti
Ing. Luca Lanatà	Per. Ind. Alberto Vestrucci
Ing. Veronica Palla	Ing. Marco Casalini
Ing. Valerio Bagagli	Ing. Marco Cinotti
Arch. Mila Splendiani	Ing. Francesco Del Viva
Ing. Chiara Porroni	Ing. Matteo Pierotti
Ing. Lucrezia Dosmi	Ing. Marco Mori
Arch. Ludovico Romboli	Ing. Luca Guidi
Ing. Martina Di Pede	Ing. Martina Pellegrino
Ing. Alessandro Pianigiani	Ing. Anna Continanza
Ing. Michele Versace	Ing. Pietro Diamanti
Ing. Lino Blundo	Ing. Laura De Salvo

DATI DI PROGETTO

DATA	N° PROGETTO	NOME PROGETTO
Luglio 2018	*829.18*	*Definitivo Scuola Empoli*

REVISIONI

N°	MOTIVAZIONE	DATA
Rev01	Aggiornamento elaborati	24/09/2018

RELAZIONE

Copyright © by ATIproject

OGGETTO:
Relazione generale progetto definitivo

REL GEN
Rev01

PRIMA DI INIZIARE I LAVORI TUTTE LE MISURE DEVONO ESSERE CONTROLLATE E VERIFICATE IN CANTIERE. L`APPALTATORE È RESPONSABILE DELLA LORO ESATTEZZA. QUANDO SONO PRESENTI INDICAZIONI RELATIVE A PARTICOLARI DETTAGLI COSTRUTTIVI, QUESTI DEVONO ASSOLUTAMENTE ESSERE PRESI A RIFERIMENTO PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA.

GLI ESECUTIVI SONO DA LEGGERSI UNITAMENTE AGLI ESECUTIVI STRUTTURALI ED IMPIANTISTICI. MODIFICHE O DISCREPANZE PRESENTI NEGLI ESECUTIVI STRUTTURALI O IMPIANTISTICI DEVONO ESSERE COMUNICATE TEMPESTIVAMENTE AI PROGETTISTI TRAMITE IL DIRETTORE DEI LAVORI. NON É PERMESSA ALCUNA MODIFICA DI QUALUNQUE GENERE SE NON PREVENTIVAMENTE ACCETTATA E CONTROFIRMATA DAI PROGETTISTI ARCHITETTONICI CHE RIMANGONO GLI UNICI AVENTI DIRITTO AD APPORTARE MODIFICHE.

SI ELENCANO INOLTRE LE SEGUENTI PRECISAZIONI AL FINE DI POTER INTERPRETARE CORRETTAMENTE TUTTI GLI ELABORATI ESECUTIVI:

a. LE QUOTE IN PIANTA IN ASSE AGLI INFISSI APRIBILI SONO DA CONSIDERARSI MISURATE AL NETTO DEL TELAIO SIA RELATIVAMENTE ALLA LARGHEZZA CHE ALL'ALTEZZA;
b. PER LE STRATIGRAFIE DELLE PARETI E CONTROPARETI SI FA RIFERIMENTO ALLO SPECIFICO ABACO;
c. É FONDAMENTALE PORRE MOLTA ATTENZIONE AI DETTAGLI COSTRUTTIVI, IN PARTICOLAR MODO ALLA POSA DEGLI ISOLANTI E DELLE MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI;
d. TUTTE LE GIUNZIONI, PUNTI DI CONNESSIONE TRA SOLAI E PARETI ESTERNE, TUTTI LE CONNESSIONI SUI SERRAMENTI, TUTTE LE APERTURE, FORI, TUBAZIONI, LINEE ECC. CHE CONDUCONO VERSO L'ESTERNO DEVONO ESSERE ESEGUITI ASSOLUTAMENTE IMPERMEABILI ALL'ARIA CON NASTRI ADESIVI O COLLE ADEGUATE.

É vietata la riproduzione del presente elaborato tecnico con qualsiasi mezzo, compreso la fotocopia, qualora non autorizzata da Atiproject.

1. PREMESSA 3
2. ANALISI DEL SITO DI INTERVENTO 4
2.1. Ubicazione e descrizione dell'area 4
2.2. La modifica del lotto 5
2.3. Inquadramento urbanistico 5
2.4. Verifica degli indici urbanistici 8
2.5. Disponibilità delle aree 8
3. ASPETTI GEOLOGICI 9
4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO 9
5. DESCRIZIONE DEI PRINCIPI GENERALI DELL'INTERVENTO 10
5.1. Quadro normativo di riferimento 10
5.2. Principi del progetto definitivo 10
5.2.1. Criteri Ambientali Minimi 11
5.3. Strategie per la manutenzione e gestione 12
5.4. Metodo di progettazione: sviluppo del modello BIM 13
6. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO 16
6.1. L'idea progettuale 16
6.2. Il progetto definitivo architettonico 16
6.2.1. Descrizione e dimensionamento dell'edificio scolastico 16
6.2.2. Descrizione e dimensionamento dell'edificio palestra 18
6.3. Inserimento della nuova costruzione nel contesto naturale e paesaggistico del territorio 18
6.4. Rispondenza alle norme e ai parametri minimi normativi 19
6.5. Caratteristiche degli spazi didattici 19
7. ACCESSIBILITÀ E SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE 21
7.1. Percorsi tipo loges 22
7.2. Mappe tattili 22
8. DESCRIZIONE DEI MATERIALI 22
8.1. Finiture e rivestimenti esterne 23
8.2. Pavimenti e rivestimenti 23
8.3. Controsoffitti 23
8.4. Tramezzature 24
8.5. Infissi interni 24
8.6. Infissi esterni 24
9. STRUTTURA 24
10. IMPIANTI TECNOLOGICI 25
10.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO 25
10.2. Impianto di riscaldamento 25
10.3. Impianto di illuminazione 25

10.4. Impianto elettrico 25
11. PREVENZIONE INCENDI 26

1. PREMESSA

Oggetto di questa proposta è il progetto definitivo del nuovo edificio scolastico di secondo grado presso l'area di Via R. Sanzio nel comune di Empoli in un lotto inserito all'interno di settore della città interamente dedicato all'istruzione, come indicato nel R.U.C. Le scelte progettuali sono state effettuate a fronte delle linee guida della Committenza, la Città Metropolitana di Firenze, pertanto l'opera è divisa in tre aree funzionali in modo tale che possano essere utilizzabili indipendentemente: la scuola, la palestra e le pertinenze esterne. In questo modo la nuova scuola rispetterà le caratteristiche richieste dalla committenza di flessibilità funzionale, potenziale trasformabilità e rappresenterà un importante luogo di aggregazione e di svolgimento delle attività ricreative non solo per gli alunni ma per l'intera comunità.

Nella fase analitica sono state prese in particolare considerazione soluzioni tecnico-funzionali in grado di rispondere alle esigenze dettate dalla nuova didattica, che, superata l'impostazione frontale, richiede edifici scolastici in grado di rispondere a parametri e criteri architettonici-organizzativi dello spazio del tutto nuovi.

In passato infatti, tutti gli spazi della scuola erano subordinati alla centralità dell'aula, luogo unico dell'istruzione scolastica, rispetto alla quale erano strumentali o accessori: i corridoi dove si spostavano i docenti e gli alunni, la palestra o il laboratorio con attrezzature da utilizzare in una sorta di tempo "altro" rispetto a quello della didattica quotidiana. Ogni luogo della scuola era pensato per un impiego specifico e restava inutilizzato quando non veniva svolto quel tipo di attività. La trasformazione dell'ambiente di apprendimento è il risultato di un insieme di risposte alle esigenze che derivano dalle nuove forme di conoscenza e di didattica scolastica che portano ad abbandonare gli schemi spaziali tradizionali. La reinterpretazione del concetto di spazio scolastico parte, quindi, dalla volontà di creare spazi che non siano subordinati alla centralità dell'aula tradizionale ma che invece siano a supporto di un nuovo processo di insegnamento mirato al coinvolgimento di discipline differenti attraverso anche l'utilizzo di tecnologie di informazione e comunicazione. Sorge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i vari microambienti, finalizzati a scopi diversificati, hanno la stessa dignità e risultano flessibili, abitabili ed in grado di accogliere in ogni momento le persone; oltre a ciò, questi spazi presentano un adeguato livello di funzionalità, comfort e benessere per realizzare le molteplici attività della scuola. Flessibilità della attività e modularità degli spazi sono i concetti alla base del nuovo metodo di fare didattica e dei diversi stili cognitivi dei ragazzi. Non verrà per questo perso il valore e l'importanza del momento dell'erogazione dei contenuti da parte dell'insegnante ma, a supporto di questo, saranno affiancati momenti e spazi dedicati alla ricerca, alla condivisione ed all'esposizione.

Infine, occorre precisare che il concept progettuale è stato sviluppato tenendo conto della forma del lotto e del suo possibile ampliamento che non sarà semplice appendice ma parte integrante del complesso architettonico, e si comporrà di spazi e ambienti modulari facilmente riconfigurabili sulla base delle nuove future esigenze.

2. ANALISI DEL SITO DI INTERVENTO

2.1. Ubicazione e descrizione dell'area

Il lotto d'intervento si trova in un ambito destinato dal R.U.C. di Empoli ad "attrezzature e servizi a scala territoriale" comprendente diversi edifici scolastici e con superficie pari a 75155 mq, delimitato a Nord da Via R. Sanzio, a Est da Via Bonistallo, a Sud dalla linea ferroviaria Firenze-Pisa e a Ovest dal Rio di Santa Maria, affluente dell'Arno e dalla sua parallela Via Rio di Santa Maria. Il nuovo edificio sarà collocato nell'angolo Sud-Ovest di tale area, su un lotto di 9370,30 mq di proprietà del comune di Empoli successivamente alla procedura di esproprio, la cui conformazione è vincolata dalla presenza di aree agricole periurbane a Sud, da un rio a Est che confluisce nel Rio di Santa Maria e dalla viabilità interna esistente del plesso scolastico. Confinante con il lotto anche un'abitazione privata. L'area risulta raggiungibile solo dalla viabilità interna all'ambito scolastico che collega Via R. Sanzio e Via Bonistallo. Allo stato attuale l'area è costituita da un terreno totalmente privo di fabbricati coltivato a seminativo irriguo.

In rosso, nell'immagine sottostante, i confini del lotto d'intervento.



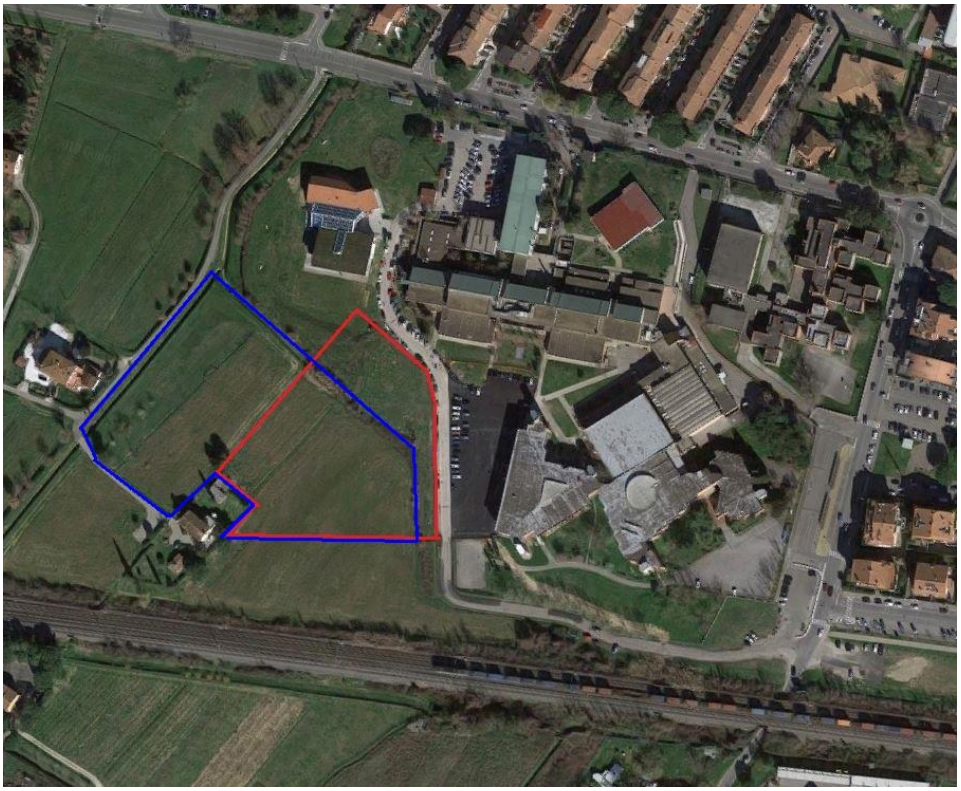
2.2. La modifica del lotto

Occorre precisare che il lotto su cui è stato sviluppato il presente progetto definitivo ha subito una sostanziale modifica rispetto a quello posto a base gara. Quest'ultimo infatti insisteva sulle particelle catastali così denominate: 3027-3028-3029-93-171-95-96-97 ma, in fase di redazione del progetto definitivo, si è constatato che nella parte ovest del lotto individuato insistono due fossi inscritti nel reticolo idrografico a gestione della Regione Toscana che confluiscono nel Rio di Santa Maria, che delimita l'intera area d'intervento ad Ovest, e su cui non è possibile intervenire.

Per questa ragione si è deciso di spostare l'edificio sulla parte Est del lotto con il risultato di avvicinare la nuova scuola alle altre già presenti nell'area e di usufruire della strada esistente per accedervi.

La Stazione Appaltante prende atto della variazione del lotto nella riunione di coordinamento tra R.U.P. e progettisti svoltasi in data 17.05.2018 come si evince dal verbale allegato alla presente relazione (Allegato 1).

Nell'immagine sottostante in blu il lotto a base gara e in rosso il nuovo lotto su cui è stato sviluppato il progetto.



2.3. Inquadramento urbanistico

A livello provinciale l'area è inquadrata dal PTCP della Città Metropolitana di Firenze dove compare destinata a "servizi e attrezzature di livello sovracomunale di progetto", nello specifico "Scuole secondarie e di formazione professionale di progetto" ed è interessata dagli articoli delle norme di attuazione:

- art.1quater, art.3: aree sensibili di fondovalle
- art.16: percorso trekking
- art.22bis: città nuova

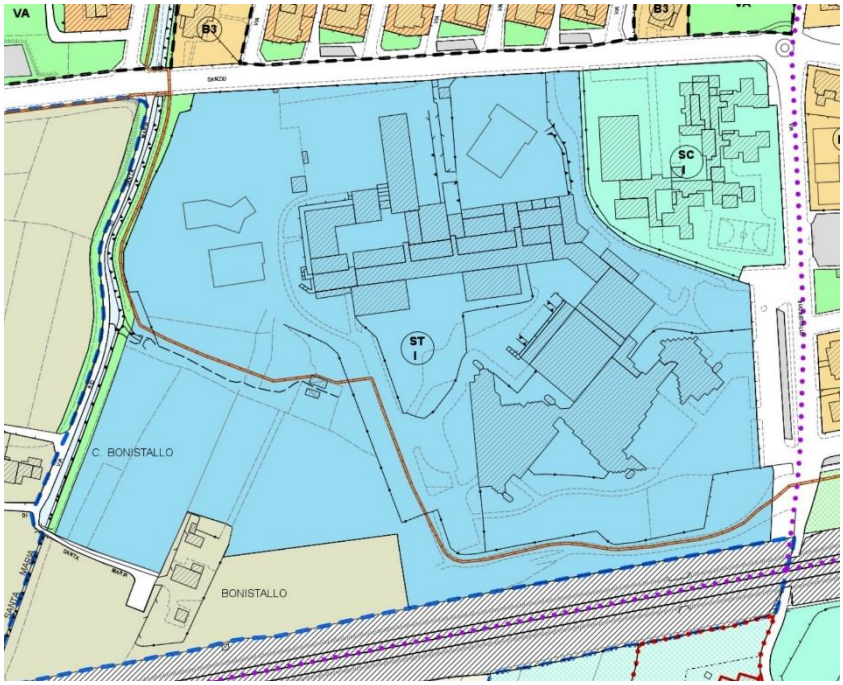
- art.24: servizi e attrezzature di rilievo sovracomunale
- art.31: linea ferroviaria
- art.34: opere di infrastrutturazione - metanodotto



A livello comunale è identificata nel Regolamento Urbanistico Comunale di Empoli, nella tavola 11 - "usi del suolo e modalità d'intervento", nell'ambito "attrezzature e servizi a scala territoriale esistenti", tipo di servizio "istruzione – pubblica", all'interno del centro abitato, nella zona F del D.M. 1444 del 1968 e nell'U.T.O.E. 2: città sfrangiata ed è interessata dagli articoli delle norme di attuazione:

- art.9.2 Distanza minima dei fabbricati dalle strade e dalle ferrovie: lungo i tracciati delle linee ferroviarie è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di 30 metri dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia, fatte salve eventuali deroghe concesse dall'ente competente.
- art. 82 Ambiti di attrezzature e servizi a scala comunale e di quartiere:
  - Indice di utilizzazione fondiaria: Uf 0,50 mq/mq
  - Rapporto di copertura: Rc 0,50
  - Rapporto di occupazione del sottosuolo: Ros 0,67
  - Altezza massima: Hmax 10,50 m
  - Numero massimo di piani fuori terra: N° 3
  - Distanza minima dai fili stradali e dagli spazi pubblici salvo diverso allineamento obbligato indicato graficamente: Ds 8,00 m

- Distanza dai confini: Dc 5,00 m
- Distanza minima tra fabbricati: Df 10,00 m



Per quanto riguarda la carta dei vincoli e delle tutele l'area non risulta soggetta a vincolo archeologico sebbene possa essere individuato un rischio archeologico lineare di livello basso.



Livello di criticità basso

2.4. Verifica degli indici urbanistici

Uf - Indice di Utilizzazione Fondiaria: 0,5 mq/mq

Superficie utile lorda: 4529,20 mq < 4712,70 mq

Volume totale edificato: 23225,80 mc

Sc - Superficie coperta: non superiore al 50% della Sf, pari a 9.425,30 x 0,50 = 4.712,65 mq

Superficie totale coperta: 3.111,3 mq

- Hmax realizzabile: 10,50 m
- Hmax di progetto: 10,20 m

La superficie a parcheggio destinata al polo scolastico è pari a 1403,50 mq > dei mq previsti dal DM 18/12/1975 e dalle linee guida del MIUR 2013.

Nel complesso si avrà il seguente numero di stalli:

N° 43 posti auto di cui N°2 per diversamente abili

N° 48 posti per motorini

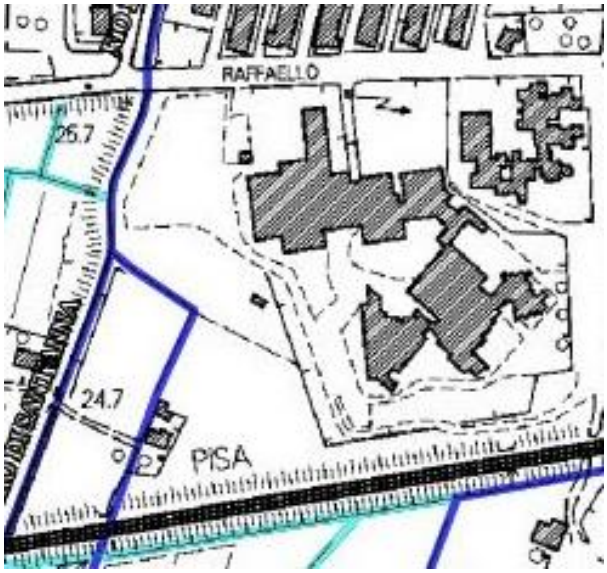
Rastrelliere per biciclette.

2.5. Disponibilità delle aree

Catastalmente le particelle che compongono l'intera area d'interesse appartengono al foglio 14 e sono: 2101-2401-85-86-87-88-2574-170-4309-3027-3028-3029-93-171-95-96-97 e nello specifico, quelle interessate dalla costruzione della nuova scuola, a base gara, erano: 3027-3028-3029-93-171-95-96-97 di proprietà privata.

In seguito all'elaborazione del progetto definitivo le particelle interessate hanno subito una variazione poiché si è scelto di concentrare l'edificio nella parte destra del lotto a disposizione ovvero quella più prossima ai già presenti edifici scolastici, sia per avere una continuità con l'esistente, sia perché sulla parte sinistra del lotto precedentemente individuato la presenza del Rio di Santa Maria e del suo affluente limitano lo sviluppo di un progetto per l'impossibilità di intervenirci direttamente poiché parte del reticolo idrografico in gestione alla Regione Toscana.

In conclusione, il progetto definitivo insiste sulle particelle catastali 4309-3028-171-3383 (in parte) -93 (in parte).





3. ASPETTI GEOLOGICI

Per quanto attiene gli aspetti geologici si rimanda alla relazione specialistica (REL GEO).

4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Per quanto attiene la valutazione del rischio archeologico si rimanda alla relazione specialistica (REL ARC).

5. DESCRIZIONE DEI PRINCIPI GENERALI DELL'INTERVENTO

5.1. Quadro normativo di riferimento

Per il dimensionamento di tutti gli ambienti del nuovo edificio, le caratteristiche distributive dei locali e degli spazi sono state prese in considerazione le richieste della Committenza, la Città Metropolitana di Firenze, espresse nello studio di fattibilità tecnico economica posto a base gara, affiancate ai parametri del D.M. 18 Dicembre 1975 ("Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica") ritenuti indicativi in particolare per la definizione delle superfici minime al di sotto delle quali non è ragionevole scendere, e le Linee Guida varate dal MIUR 11/04/2013.

Dal punto di vista dimensionale l'edificio risulta essere conforme a quanto previsto dalla normativa urbanistica e edilizia del comune di Empoli, come risulta dal precedente paragrafo.

Sono inoltre state verificate le prescrizioni contenute nelle normative vigenti per quanto attinente a:

- rispetto delle norme di prevenzione incendi negli edifici scolastici ed impianti sportivi (D.M. 26/08/1992 e D.M. 18/03/1996);
- superamento delle barriere architettoniche (D.P.R. 384/78, Legge 13/89, D.M. 236/89 e D.P.R.503/1996);
- sicurezza degli impianti (legge 46/90, 186/68, 10/91 e s.m.i. e relativi regolamenti di attuazione);
- condizioni di igienicità (R.D. n° 1265/34, nonché regolamenti sanitari locali);
- rispetto delle condizioni di prevenzione infortuni, igiene del lavoro e sicurezza e salute dei lavoratori (D.Lgs.81/2008 e s.m.i.);
- rispetto delle norme sul risparmio energetico (D.Lgs.311/2006, D.Lgs 192/2005);
- Regolamento Urbanistico Comunale di Empoli;
- normativa CONI, normative sportive specifiche;
- calcolo delle strutture e verifica sismica (D.M. 17701/2018).

5.2. Principi del progetto definitivo

Il progetto definitivo della nuova scuola di Empoli è stato sviluppato seguendo gli indirizzi progettuali derivanti dalle esigenze della Committenza, la Città Metropolitana di Firenze, e dalle proposte migliorative presentate in fase di gara.

Nello specifico il progetto del nuovo edificio scolastico si pone i seguenti obiettivi:

1. risparmio energetico e miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio,
2. utilizzo di materiali composti da materie prime rinnovabili, ecologici ed eco-compatibili,
3. comfort dell'ambiente scolastico,
4. adeguamento degli spazi alle esigenze della didattica innovativa,
5. valorizzazione delle zone e delle aree verdi a servizio della scuola.

Tale progetto deve essere inteso come un intervento pedagogico ed urbanistico che si prefissa, tra i vari obiettivi, quello di creare sinergie tra le varie funzioni a cui è destinato ed il territorio. Il progetto aderisce al principio della scuola aperta percepita come luogo di apprendimento e socializzazione e tale principio si riscontra nella sua organizzazione planimetrica e nei flussi di utilizzo.

5.2.1. Criteri Ambientali Minimi

La soluzione proposta è in grado di interpretare al meglio le esigenze di una scuola moderna in grado di fornire particolari soluzioni e suggerimenti relativi al contenimento energetico ed al benessere ambientale seguendo quanto prescritto dal D.M. 11/11/2017, i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

L'organizzazione dell'edificio e l'uso di materiali, processi e metodi edilizi proposti contribuisce alla tutela della salute, con il contenimento al minimo impiego delle materie non rinnovabili e l'uso di materiali eco-compatibili. Il progetto, infatti, prevede l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico, quali ad esempio, l'inerzia termica, la captazione, l'accumulo, l'utilizzazione dell'energia solare, finalizzati al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico, ricercando sistemi di razionalizzazione dell'uso dell'acqua e all'uso di materiali a basso impatto ambientale, orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.

Le condizioni di benessere sono definite dall'insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio adeguati alla vita, alla salute ed allo svolgimento delle attività degli utenti (UNI 8289/81). Particolare attenzione è stata rivolta alla gestione della qualità ambientale e le condizioni di abitabilità degli spazi interni (punto 5 del D.M. 12.12.75) caratterizzati da livelli adeguati di benessere termo-igrometrico e qualità dell'aria, benessere visivo, benessere acustico, condizioni di sicurezza.

Il progetto, in linea con le prescrizioni dei C.A.M., tiene conto dei seguenti elementi:

- garantire la conservazione dell'habitat presente nell'area d'intervento come torrenti, fossi e relativa vegetazione (Rif. C.A.M. 2017 2.2.1);
- sistemazione delle aree verdi per cui la gestione e manutenzione successive siano facilitate tramite la scelta di piante che non necessitano cure specifiche e dotazione di rete di irrigazione alimentata dalle acque meteoriche (Rif. C.A.M. 2017 2.2.2, 2.2.8.2, 2.2.8.3);
- riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità con una superficie territoriale permeabile di 6298,95 mq superiore al 60% della superficie di progetto pari a 1842,81 mq e una superficie destinata a verde di 3784,46 mq pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata = 3779,37 mq e al 30% della superficie totale del lotto = 2811,09 mq. Inoltre, è previsto uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree

per le quali sono previsti scavi o rilevati che verrà accantonato in cantiere per essere riutilizzato per le sistemazioni a verde sulle superfici modificate (Rif. C.A.M. 2017 2.2.3);

- approvvigionamento energetico in grado di coprire in parte il fabbisogno del fabbricato attraverso l'istallazione di un parco fotovoltaico, di collettori solari termici e sistemi a pompa di calore che garantiscano il soddisfacimento del fabbisogno energetico complessivo dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011 (Rif. C.A.M. 2017 2.2.5);
- riduzione dell'impatto microclima e dell'inquinamento atmosferico grazie ad aree di nuova piantumazione con specie autoctone con ridotte esigenze idriche con piano di gestione ed irrigazione delle aree verdi. Per le superfici esterne pavimentate è stato previsto l'uso di materiali permeabili ed è stato impiegato il tetto verde come tipologia di copertura del blocco uffici. Tutti i materiali esterni sono di colore chiaro con adeguato SRI (Soalr Reflectance Index) (Rif. C.A.M. 2017 2.2.6)
- illuminazione naturale nei locali occupati regolarmente con un FLDm maggiore del 2% e areazione naturale diretta in tutti i locali in cui è prevista occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti tramite superfici apribili pari almeno ad 1/8 della superficie del pavimento (Rif. C.A.M. 2017 2.3.5.2);
- dispositivi di protezione solare che controllino l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta con dotazione di schermature e/o ombreggiamento fissi o mobili come frangisole esterni sul lato Sud e tende filtranti per tutti gli ambienti come aule, laboratori e uffici (Rif. C.A.M. 2017 2.3.5.3);
- controllo della qualità ambientale tramite la scelta di materiali con emissione di composti organici volatili nei limiti richiesti (Rif. C.A.M. 2017 2.3.5.5)
- comfort acustico per garantire una buona ricezione del suono e l'assenza di disturbo dal rumore proveniente dall'ambiente esterno (Rif. C.A.M. 2017 2.3.5.6);
- comfort termo-igrometrico con controllo della qualità dell'aria interna considerando gli aspetti fluido dinamici studiando i modelli di distribuzione dell'aria e della ventilazione naturale (Rif. C.A.M. 2017 2.3.5.7).

5.3. Strategie per la manutenzione e gestione

L'intervento previsto comporta soluzioni architettoniche rivolte alla massima ottimizzazione del requisito della gestione e manutenzione; sono state ipotizzate soluzioni tecniche e tecnologiche d'avanguardia, introdotte in una progettazione che tiene conto della facilità di manutenzione dell'intera struttura. Le scelte progettuali ipotizzano una durevolezza architettonica e fisica dell'opera, compiendo valutazioni che garantiscono l'impiego nella progettazione di materiali biocompatibili adatti a durare nel tempo e idonei a conservarsi in presenza delle condizioni climatiche del luogo.

I materiali costituenti l'involucro sono caratterizzati da alta durabilità; in particolare i serramenti, le pavimentazioni interne e i rivestimenti sono caratterizzati da una elevata resistenza e durabilità e sono praticamente esenti da manutenzione se non per le normali operazioni di registrazione delle parti mobili e delle guarnizioni.

In generale, il progetto risponde a requisiti di massima semplicità di manutenzione dell'edificio scolastico e dei componenti, in un'ottica di ottimizzazione del costo globale. Particolare cura e attenzione, come detto più volte in precedenza, è stata rivolta ai consumi energetici ricercando soluzioni atte a ridurre il fabbisogno.

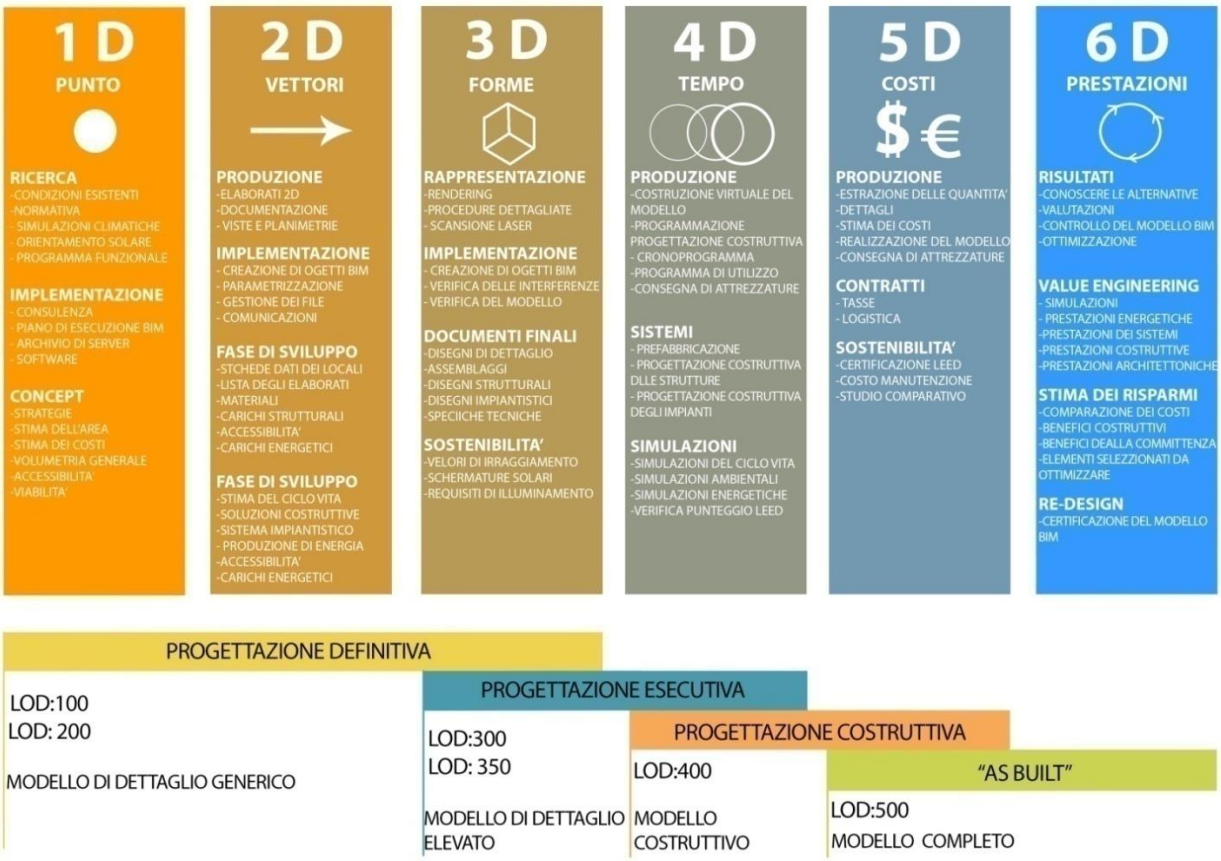
5.4. Metodo di progettazione: sviluppo del modello BIM

Per la definizione del progetto definitivo della nuova scuola di Empoli è stata adottata una modalità di sviluppo del progetto completamente integrata che vede coinvolti, sin dalla fase di analisi del luogo e origine del concept, tutti i soggetti che entrano a far parte del gruppo di progettazione:

- BIM designers (ingegneri e architetti)
- Ingegnere Meccanico
- Ingegnere Strutturista
- Ingegnere Energetico
- Ingegnere Acustico
- Ingegnere Civile
- Ingegnere Illuminotecnico
- Architetto progettazione interni
- Architetto progettazione accessibile
- Architetto progettazione del paesaggio

La definizione di un progetto con queste caratteristiche comporta una prototipazione digitale dell'edificio che chiama in causa tutti gli attori della filiera, i quali, con l'ausilio di strumenti specifici, hanno collaborato attivamente ed in modo coordinato alla stesura dello stesso, sottoposto a verifica continua e contemporanea da tutti i progettisti.

In particolare, è stato creato un modello tridimensionale in ambiente BIM, con il software Revit Autodesk, condiviso tra i vari professionisti coinvolti, contenente al suo interno tutte le informazioni relative agli elementi che lo costituiscono. Il modello generato consente la perfetta integrazione tra gli specialismi e di effettuare verifiche programmate di coerenza degli elementi, e, grazie al 4D e 5D, effettuare il controllo dei tempi e dei costi globali durante tutto lo sviluppo progettuale. Inoltre, in fase di sviluppo della progettazione esecutiva, la progettazione BIM consente la velocizzazione delle tempistiche relative a questa fase, grazie all'elevato livello di dettaglio insito nel modello, e quindi già caratterizzante la fase definitiva.



Ad oggi si considerano sei livelli di applicazione del BIM, in funzione dell'approfondimento delle informazioni inserite e del grado di collaborazione applicato. Dal modello 2D e 3D in cui vengono gestite tutte le informazioni che riguardano le singole parti che compongono l'edificio, si passa al 4D dove entrano in gioco i flussi di materia e i tempi di esecuzione, fino al 5D e 6D in cui viene valutato l'intero modello facendo particolare attenzione all'economicità ed alle performance dell'edificio stesso. Ad ogni livello di applicazione corrisponde un "Livello di sviluppo" (LOD) utilizzato per gestire il lavoro di tutti i professionisti che hanno concorso alla realizzazione del modello, stabilendo il grado di definizione di ogni componente, da quella architettonica, a quella strutturale ed impiantistica.

Il livello di dettaglio (DOD Depth of Detail) raggiunto dagli oggetti BIM inseriti all'interno del modello è non soltanto adeguato alla definizione della presente fase di progetto ma anche maggiormente dettagliato soprattutto nella verifica delle interferenze tra struttura e passaggi impiantistici che sono stati modellati e progettati in modo integrato fin dalle prime fasi di sviluppo del progetto. In questa fase di progettazione definitiva, infatti, sono stati schematizzati tutti gli elementi che andranno a comporre l'edificio.

Completezza e accessibilità delle informazioni

Il dispendio di energia necessario alla costruzione di un modello corretto, completo, ed efficace infatti, non avrebbe senso se tutti gli stakeholder coinvolti nel processo non potessero accedervi liberamente, attingendo sempre ad informazioni aggiornate e precise. La qualità del modello realizzato consente infatti di poter verificare

tutti gli elaborati e gli abachi di riferimento per il progetto definitivo. Dagli abachi, database aggiornati in tempo reale in ogni fase di progettazione, è possibile estrarre ogni tipo di informazione legata ai singoli elementi che compongono il modello, dalle quantità, alle proprietà e ambito d'impiego dei materiali, fino alla gestione degli obiettivi di progetto e la facility management, punto di arrivo dello sviluppo di un modello BIM.

Monitoraggio costi e verifiche di coerenza dei dati

Tale sistema permette una scrupolosa analisi delle quantità e quindi una più attenta e precisa valutazione sui costi di ogni parte del progetto. Agli elementi sono stati inoltre associati codici di riferimento i quali includono informazioni più specifiche legate alle finiture ed alle proprietà dei materiali e delle apparecchiature che comporranno ogni locale del complesso scolastico, per avere un grado di dettaglio maggiore che permetta di controllare al meglio la gestione dell'intero sistema- edificio. L'interpolarità del modello, anche se generico, ha permesso di verificare costantemente le interferenze (clash detection) tra ogni sistema costruttivo, limitando eventuali problemi durante la revisione del progetto nelle successive fasi di progettazione.

Gestione e manutenzione dell'edificio

Aggiornando costantemente il modello, si avrà, a lavori ultimati, il modello "as built", da utilizzare come archivio di riferimento in cui reperire qualsiasi informazione per la programmazione e il coordinamento delle operazioni di manutenzione, nonché il punto di partenza per qualsiasi intervento futuro (ampliamenti, restauri, demolizioni e ricostruzioni).

6. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

6.1. L'idea progettuale

L'idea progettuale della nuova scuola di Empoli nasce dalla volontà di creare blocchi distinti ed utilizzabili indipendentemente a varie fasce orarie e da utenti diversi, uno per la scuola ed uno per la palestra, la cui definizione delle forme è affidata alla configurazione del lotto. I due volumi emergenti, entrambi a due piani fuori terra, disposti parallelamente ai lati sud ed ovest del lotto, si dispongono quasi a "V", connessi nella parte posteriore dal volume ad un piano degli uffici e nella parte frontale, verso il complesso scolastico, da un ulteriore blocco vetrato a due piani che si piega nella parte centrale a protendersi a sbalzo verso il complesso scolastico esistente ed attraversato verticalmente da una scala lineare in acciaio. In pianta la nuova scuola si presenta come una sorta di cannocchiale, protratto verso il complesso scolastico che lo circonda e verso la città.

6.2. Il progetto definitivo architettonico

6.2.1. Descrizione e dimensionamento dell'edificio scolastico

La scuola è stata dimensionata per ospitare 25 aule, ciascuna con capienza pari a 30 alunni, per un totale di 625 studenti.

L'edificio si articola in diversi blocchi;

- blocco scuola,
- blocco palestra,
- blocco uffici,
- blocco atrio/laboratori,

in modo tale che possano essere utilizzati indipendentemente a varie fasce orarie.

L'ingresso avviene attraverso un *atrio* che si trova in un blocco indipendente a due piani: in posizione centrale tra la scuola e la palestra permetterà di smistare i flussi tra i due blocchi, di accedere alla corte verde centrale e, tramite una scala lineare in acciaio, agli spalti della palestra.

Il blocco scuola ha le dimensioni in pianta di 71,00x18,80 m e si sviluppa per due piani fuori terra con coperture inclinate del 7% a Sud e del 10% a Nord con un'altezza in gronda di 8,91 m e in colmo di 9,74 m. Dal punto di vista compositivo e funzionale saranno presenti i seguenti ambienti:

- l'*agorà*: all'interno della quale si troverà un elemento "scala" che sarà il centro di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali ed è connessa a tutte le attività pubbliche con le quali può all'occasione integrarsi e sovrapporsi svolgendo la funzione di nucleo della scuola, conterrà due scale e l'ascensore e da esso partirà il connettivo longitudinale sul quale saranno distribuiti tutti gli ambienti:
- la *guardiania*
- *11 aule didattiche*
- *1 blocco servizi per alunni*

- *2 locali tecnici e 1 locale antincendio* accessibili solo dall'esterno
- *aula insegnanti*
- *archivio*

Alla fine del connettivo il blocco uffici ad un solo piano delle dimensioni di 30,90x9,70 m con copertura verde e altezza in prospetto di 5,08 m con all'interno:

- *area d'attesa*
- *blocco servizi entro cui saranno collocati gli spogliatoi per il personale ATA con i relativi servizi*
- *vicepresidenza*
- *presidenza*
- *uffici amministrativi*

Dal blocco scuola il primo piano si raggiungerà tramite le scale presenti nell'agorà e alle due all'estremità del blocco, una delle quali esterna, e l'ascensore e vi saranno collocati gli ambienti distribuiti ancora una volta da un connettivo centrale:

- *14 aule didattiche*
- *blocco servizi per alunni*
- *blocco servizi per gli insegnanti*

A questo stesso piano un connettivo che si affaccerà sull'agorà condurrà al blocco centrale vetrato a copertura piana contenente al primo piano:

- *2 laboratori*
- *accesso agli spalti della palestra* tramite un filtro

L'altezza di tale blocco è di 8,73 m.

Attraverso l'atrio sarà possibile, al piano terra, raggiungere il blocco palestra.

Esternamente tutti i blocchi che compongono la nuova scuola sono riconoscibili e caratterizzati dal trattamento dei prospetti e dalle finiture utilizzate. Il blocco centrale, atrio al piano terra e laboratori al piano superiore, mette in comunicazione scuola e palestra ed è completamente vetrato per garantire la permeabilità tra interno ed esterno e per invitare gli alunni ad entrare. Il piano superiore è aggettante e si protende verso il complesso e la città.

Per quanto riguarda il blocco scuola questo si presenta, nel prospetto corto verso il complesso scolastico, tagliato in corrispondenza della scala che si trova all'estremità delle piante, rivelandone la presenza che altrimenti rimarrebbe nascosta. Sul lato Sud si affacciano praticamente solo aule che prendono luce da grandi finestre che permettono di far entrare più luce solare possibile, schermate da elementi lignei orizzontali che scandiscono il prospetto insieme ad elementi opachi a tutta altezza. Sul lato Nord le aperture delle aule sono invece ridotte. Ad Ovest una porta permette l'accesso al tetto verde del blocco uffici.

6.2.2. Descrizione e dimensionamento dell'edificio palestra

Il blocco palestra ha dimensioni di 32,9 x 31,35 con coperture inclinate del 8% a Est e dell'13% a Ovest con un'altezza in gronda di 8,77 m e in colmo di 10,20 m.

In pianta è caratterizzato da una fascia di servizio contenente:

- *servizi per il pubblico*
- *spogliatoi per alunni e atleti*
- *spogliatoi per arbitri e insegnanti*
- *locale tecnico* accessibile solo dall'esterno

mentre

- *infermeria*
- *deposito attrezzi*

si trovano nel volume utilizzato dalla scuola come blocco amministrativo, ma accessibile solo dalla palestra.

Sempre al piano terra:

- il *campo da gioco* vero e proprio abilitato per i gli sport di pallacanestro (28 x 15 m), calcio a 5 (25 x 15 m) e pallavolo (18 x 9 m) per un totale di 716 mq.

Tra i servizi e il campo le scale che permettono di accedere agli *spalti a gradoni* con una capienza di 120 spettatori.

Questo stesso spazio per il pubblico avrà un accesso privilegiato tramite una scala lineare in acciaio che, in prossimità dell'atrio attraversando il volume dei laboratori, permetterà di raggiungere direttamente gli spalti.

I flussi di atleti e spettatori sono separati tramite apposita suddivisione all'interno della quale

A questa quota anche un ulteriore *locale tecnico* e una *terrazza* che si affaccia sul campo da gioco.

Per quanto riguarda gli esterni della palestra, il prospetto Ovest presenta grandi aperture su due piani, sul lato Est limitate al piano degli spalti. Sono invece limitate sui lati corti su cui si aprono solo le uscite di emergenza al piano terra.

6.3. Inserimento della nuova costruzione nel contesto naturale e paesaggistico del territorio

Il sito, l'ubicazione ed il contesto paesaggistico/ambientale sono un unicum che deve essere salvaguardato e valorizzato. Per questo motivo si è scelto di sviluppare il progetto in modo da conservare pienamente il reticolo idrografico gestito dalla Regione presente nel lotto. Allo stesso modo il verde che caratterizza l'area vuole restare e caratterizzare le sistemazioni esterne e comparire anche all'interno dell'edificio stesso, nella corte centrale ed in alcune coperture.

6.4. Rispondenza alle norme e ai parametri minimi normativi

Il dimensionamento di tutti gli ambienti è stato effettuato al fine di soddisfare le richieste della Committenza e, per gli ambienti per cui non sono state espresse specifiche richieste, i parametri del D.M. 18/12/75 ritenuti rappresentativi di superfici minime ed indispensabili, al di sotto delle quali non è ragionevole scendere. Allo stesso modo si è tenuto conto delle Linee Guida del MIUR 11/04/2013.

Le soluzioni sono state sviluppate con l'obiettivo di migliorare quanto più possibile la polifunzionalità e flessibilità di tutti i nuovi spazi. Le caratteristiche tecnico funzionali del progetto sono ispirate alla razionalizzazione della struttura scolastica che consegna un miglioramento nella qualità dell'istruzione, il contenimento dei consumi energetici e delle spese di gestione, adeguando l'edificio alle normative sismiche, antincendio e Asl. Tutte le nuove strutture previste sono quindi progettate in conformità alla normativa di riferimento ed ai relativi indici di sicurezza.

6.5. Caratteristiche degli spazi didattici

Si riportano di seguito le descrizioni funzionali degli spazi che qualificano funzionalmente e formalmente il progetto della nuova scuola di Empoli, spazi nuovi, che superano, come già detto, l'impostazione tradizionale della didattica e della scuola:

Atrio

Elemento leggero, trasparente, di continuità tra esterno ed interno. Spazio altamente permeabile che permette l'accesso al nuovo edificio e ne indirizza i flussi.

Agorà

È il cuore funzionale e simbolico della scuola, è il centro di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali ed è connessa a tutte le attività pubbliche con le quali può all'occasione integrarsi e sovrapporsi. Può ospitare le riunioni collettive e le feste. Questo spazio rappresenta non solo lo spazio comune per eccellenza della scuola dove poter sostare e socializzare ma anche uno spazio flessibile che potrà essere utilizzato in orari extrascolastici per accogliere mostre espositive o eventi culturali aperti alla collettività.

La presenza di una scalinata caratterizza lo spazio, dandogli una valenza funzionalmente forte. Si tratta di uno spazio informale, di relax, un luogo in cui gli studenti possono distaccarsi dalle attività d'apprendimento strutturate e trovare occasioni per interagire con altre persone, per rilassarsi, o per avere accesso a risorse anche non correlate con le materie scolastiche. Qui lo scambio di informazioni può avvenire in modo non strutturato, le relazioni sono informali, gli studenti possono studiare da soli o in piccoli gruppi, approfondire alcuni argomenti con un insegnante, ripassare o rilassarsi. In questi spazi gli insegnanti possono svolgere attività di recupero o approfondimento con uno o alcuni studenti, possono lavorare e approfondire alcuni contenuti utilizzandoli come alternativa alla sala insegnanti o naturale estensione delle aule. I genitori e gli esterni, nelle occasioni previste, li usano come luoghi di seduta o conversazione.

L'Aula

La configurazione tradizionale secondo la quale ad ogni classe è attribuito uno spazio aula in cui gli alunni subiscono in maniera passiva una didattica frontale che non lascia spazio a momenti di coinvolgimento e interazione collettiva è stata scompaginata dalle nuove direttive del MIUR. L'aula, quindi, non è più intesa come ambiente didattico chiuso, ma che si apre a nuove esperienze collettive basilari per un sinergico percorso di accrescimento. All'interno della classe è quindi fondamentale poter creare all'occorrenza sottoinsiemi spaziali differenti facilmente realizzabili grazie alle dimensioni ed alla geometria delle aule.

L'insegnante non svolge più solamente interventi frontali ma assume il ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività, strutturando "ambienti di apprendimento" atti a favorire un clima positivo e la partecipazione ed il contributo di ciascuno studente in tutte le fasi del lavoro dalla pianificazione alla valutazione.

Saranno dunque realizzabili spazi per i lavori di gruppo in modo tale da consentire configurazioni diverse coerentemente con lo svilupparsi e l'alternarsi delle diverse fasi dell'attività didattica. Un ambiente di questa natura deve essere in grado di essere sufficientemente flessibile da consentire, ad esempio, lo svolgimento di attività in gruppi di piccola o media composizione (ad es. in gruppi specialistici che lavorano, in parallelo, su argomenti affini), discussione e brainstorming (ad es. studenti e docente che si confrontano sulla soluzione di problemi, condividono le conoscenze pregresse, discutono su ipotesi di lavoro), esposizione/introduzione/sintesi a cura del docente, presentazione in plenaria di un elaborato a cura degli studenti, esercitazioni che coinvolgono tutta la classe ecc.

Laboratori

I laboratori, collocati al piano primo, sono spazi polifunzionali dove sarà possibile ampliare e intraprendere nuovi percorsi conoscitivi impostati su una metodologia in cui l'esperienza (diretta, concreta, sperimentata) si colloca al centro del processo conoscitivo. La posizione all'interno del nuovo edificio, al centro tra palestra e scuola, protesi verso il complesso scolastico, e il tipo e la disposizione degli arredi, li rendono spazi di crescita ed esperienza caratteristici del tipo di scuola e della modalità di apprendimento.

Spazi a cielo aperto e spazi pubblici

Lo spazio esterno costituisce parte integrante del progetto e deve essere altrettanto curato con formazione di prati e piantumazioni autoctone, convinti che l'apprendimento si attui con l'incontro tra paesaggio mentale e paesaggio ambientale. In particolare, la soluzione progettuale illustrata si compone di tre diversi spazi a cielo aperto, ciascuno con una valenza e funzionalità diversa:

1. Il verde esterno

Tale spazio permette al nuovo edificio di dialogare con il contesto, tramite isole verdi, variazioni altimetriche e piantumazioni.

2. La corte verde

La corte interna, luogo di pausa e socializzazione, offre anche l'occasione di fruire di uno spazio didattico esterno potendo essere fruita come aula a cielo aperto o come luogo di studio individuale o di gruppo.

3. I tetti verdi

Le coperture a verde consentono di creare un dialogo tra il costruito ed il contesto in cui il nuovo edificio si va ad inserire ricreando l'ambiente naturale e portandolo su livelli differenti.

Impianti sportivi

Lo spazio palestra è destinato allo sviluppo motorio, ma può essere utile per favorire le relazioni sociali e per questo, in relazione alla opportunità di svolgere al suo interno attività sportive in orario extra scolastico, è stato dotato di un adeguato spazio per il pubblico e ne è stato considerato l'inserimento nel contesto urbano e paesistico. L'impianto sportivo diviene quindi un'opportunità per tutta la comunità.

7. ACCESSIBILITÀ E SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Secondo la vigente normativa specifica in materia il progetto definitivo è stato redatto prevedendo la completa accessibilità dell'edificio, degli spazi esterni ed interni alle persone disabili. L'intero edificio scolastico risulta accessibile in quanto non esistono particolari dislivelli esterni e tutti i percorsi hanno larghezza superiore ai 150 cm per consentire l'inversione di marcia delle sedie a rotelle e le soglie di ingresso non superano i 2,5 cm con spigoli arrotondati.

Gli strati di supporto della pavimentazione saranno idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti. Gli elementi costituenti la pavimentazione esterna presenteranno giunture inferiori a 5 mm, saranno stilati con materiali durevoli, saranno piani con eventuali risalti di spessore non superiore a mm 2. Gli eventuali grigliati inseriti nella pavimentazione saranno realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli saranno comunque posti con elementi ortogonali al verso di marcia.

Tutte le porte degli ambienti hanno larghezza adeguata al passaggio di sedie a rotelle con una larghezza minima di 90 cm e gli spazi antistanti e retrostanti le porte sono dimensionati in modo da consentire agevolmente le manovre di accesso.

I servizi, ad ogni piano, di scuola e palestra, sono dotati di bagno autonomo dimensionato per consentire il movimento di una sedia a ruote come da normativa e le manovre necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari sono garantite dalla dimensione dei vani. In particolare, è presente lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote al wc, lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, la dotazione di un corrimano posto in prossimità della tazza wc.

Trattandosi di nuova edificazione a destinazione pubblica, per garantire l'accessibilità al piano primo, verrà installato un ascensore interno debitamente dimensionato e utilizzabile da persone con disabilità motorie e visive.

Tutte le pavimentazioni esterne saranno del tipo antisdrucciolevoli.

Tutte le pavimentazioni saranno realizzate con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd (B.C.R.A.) Rep. CEC.6/81, sia superiore ai seguenti valori:

$0,40 \leq \mu \leq 0,74$ attrito soddisfacente

$\mu \geq 0,75$ attrito eccellente

Si rimanda alla "relazione L.13/89 barriere architettoniche" (REL L13) ed all'elaborato grafico relativo (AR 11 – "Superamento barriere architettoniche PT/P1") per una visione di dettaglio.

7.1. Percorsi tipo loges

Per garantire l'autonomia delle persone ipovedenti e non vedenti nel raggiungimento di tutti gli ambienti della scuola il progetto prevedrà l'installazione di percorsi loges a terra all'esterno dell'edificio della nuova scuola assicurando l'accessibilità di tutti gli ambienti e servizi previsti.

Lo sviluppo dei percorsi loges viene rimandato alla fase esecutiva del progetto.

7.2. Mappe tattili

Gli utenti della scuola troveranno pannelli tattili all'interno e all'esterno dell'edificio scolastico sui quali saranno riportate indicazioni in pianta sugli spazi, sui percorsi loges presenti a terra, e su tutti i servizi disponibili nelle varie aree del complesso.

Le mappe saranno caratterizzate da rappresentazioni in rilievo con linguaggio Braille e visivamente cromaticamente contrastate, studiate per favorire l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi per i non vedenti, ipovedenti e sordi.

Ulteriore accorgimento riguarda l'installazione di segnaletica visiva collocata nei corridoi e nelle aree comuni, in particolare incollata su muri e porte, costituita da targhe a muro con iscrizioni in Braille, che aiuterà i ragazzi ipoudenti e non udenti e ipovedenti a identificare gli spazi ed orientarsi in completa autonomia all'interno dell'edificio.

8. DESCRIZIONE DEI MATERIALI

I materiali che caratterizzano il progetto definitivo della nuova scuola di Empoli sono stati scelti per individuare e qualificare l'aspetto e le funzioni sia interne che esterne dell'edificio.

Le scelte progettuali sono state inoltre indirizzate dalla volontà di impiegare materiali il più possibile naturali ed a basso impatto ambientale per salvaguardare la qualità dell'aria interna, privilegiando quelli naturali ed

ecologici, tenendo conto dell'impatto ambientale complessivo dei prodotti considerandoli in tutta la loro vita dal reperimento delle materie prime alla produzione, all'utilizzo, alla manutenzione sino al termine della loro vita utile. In fase progettuale sono stati preferiti materiali in possesso di dichiarazioni di qualità ambientale, mentre sono stati limitati i materiali provenienti da sintesi petrolchimica. Per le finiture interne ed esterne sono stati scelti materiali che necessitano di poca manutenzione, resilienti ed ecocompatibili e che garantiscono la sicurezza degli utenti. Ugualmente sono stati selezionati in base all'isolamento termico, traspirabilità, comfort acustico, risparmio energetico, comfort visivo e benessere psicofisico che garantiscono.

8.1. Finiture e rivestimenti esterne

I prospetti saranno finiti con una rasatura cementizia bianca di spessore 5 mm mentre il prospetto Sud del blocco scuola avrà un colore grigio scuro. Per schermare gli ambienti esposti direttamente a Sud una struttura lignea a listelli orizzontali connessa al prospetto dell'edificio.

8.2. Pavimenti e rivestimenti

Per gli esterni saranno utilizzate pavimentazioni in calcestruzzo architettonico spazzolato per una migliore percorribilità.

Per gli interni dell'edificio sono stati selezionati pavimenti in gres porcellanato colorato di prima scelta per tutti gli ambienti. La scelta adottata consente il conseguimento della massima pulizia. Nei bagni e nei locali umidi sarà garantita un adeguata resistenza allo scivolamento per la massima sicurezza dei fruitori e le pareti dove verranno montati i sanitari saranno rivestite, per un'altezza di 2,20 m, di gres. Nelle infermerie, sia di scuola che di palestra, dove è richiesto un maggiore igiene e una più agevole manutenzione il rivestimento ed il pavimento saranno raccordati con un profilo sguscia.

8.3. Controsoffitti

In tutti gli ambienti saranno presenti dei controsoffitti così da creare un'intercapedine in cui poter realizzare le distribuzioni impiantistiche lasciandole facilmente accessibili ma allo stesso tempo non a vista.

I controsoffitti saranno differenziati in base alle diverse esigenze delle varie zone dell'edificio; sarà a doghe di dimensioni 30x180 cm alternato a fasce di controsoffitto continuo per i distributivi e modulare 60x60 cm in lana di roccia rivestita in velo vetro con valori α_w=1.00 (coefficiente di assorbimento acustico ponderato) nelle aule. Negli ambienti umidi (bagni e spogliatoi) è stato selezionato un controsoffitto sempre a moduli 60x60 cm in gesso rivestito con finitura di colore bianco ad elevata resistenza all'umidità (RH 100%).

8.4. Tramezzature

Le tramezzature interne saranno di tipo prefabbricato realizzate in cartongesso con doppia lastra su entrambi i lati. All'interno dell'intercapedine che si forma tra la struttura metallica e le lastre sarà interposto materiale isolante termoacustico in lana di vetro per migliorare la prestazione acustica degli ambienti interni.
Le lastre proposte presentano un elevato grado di durezza superficiale e di resistenza meccanica e un particolare trattamento che le rende più facilmente pulibili e sanificanti. Tali lastre saranno inoltre di tipologia differenziata in base alle esigenze degli ambienti in cui saranno installate, in particolare saranno presenti lastre in classe di reazione al fuoco pari ad A1 lungo le vie di esodo e lastre in gesso e vermiculite dove sono richieste determinate caratteristiche di resistenza al fuoco.
Le tramezzature avranno spessori diversificati a seconda dei locali che andranno a suddividere e in relazione ai passaggi impiantistici che devono accogliere.

8.5. Infissi interni

Le porte interne saranno con anta tamburata rivestita in laminato melaminico, per la massima accessibilità e funzionalità, e con stipite e bordo in alluminio.

8.6. Infissi esterni

Gli infissi esterni e le facciate continue saranno in alluminio a taglio termico per garantire sia alte performance energetiche e prestazionali sia la minimizzazione delle operazioni manutentive. Le schermature per il controllo solare sono studiate in base all'orientamento degli ambienti per garantire il massimo confort interno. Per quanto riguarda invece le superfici trasparenti si prevedono vetri doppi termoisolanti a basso emissivi per garantire ottime prestazioni termo-acustiche e illuminotecniche.

9. STRUTTURA

Dal punto di vista strutturale il fabbricato, come espressamente richiesto nello studio di fattibilità tecnico-economica, presenterà fondazioni in cemento armato a travi rovesce con solaio spiroll. In alzato ogni blocco presenterà, in funzione delle esigenze di flessibilità d'uso, in modo da permettere nel tempo modifiche alla distribuzione degli spazi esterni, una struttura verticale mista di pannelli di legno lamellare incrociato (XLAM) e pilastri lamellari di tipo GL28H, sia per il blocco scuola che per il blocco palestra che uffici. I solai di interpiano sempre in pannelli di legno lamellare, così come quello di copertura degli uffici, mentre scuola e palestra avranno una copertura in cassettonato ligneo.
Diversamente il blocco centrale avrà una struttura sia verticale che orizzontale in acciaio.

10. IMPIANTI TECNOLOGICI

Per la descrizione degli impianti tecnologici si rimanda alla relazione specialistica.

10.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla copertura della scuola sarà installato un impianto per la generazione di energia elettrica ottenuta per mezzo della conversione fotovoltaica della radiazione solare.

L'impianto in questione sarà composto da 280 moduli fotovoltaici monocristallini da 300Wp, in classe 1 di reazione al fuoco secondo la norma UNI 9177, con esposizione orizzontale, per una potenza totale installata di 84,0 kW. L' energia sarà immessa in rete in bassa tensione (400 V).

L'impianto di generazione da conversione fotovoltaica in oggetto è del tipo "grid connected", cioè connesso con la rete di distribuzione dell'ente erogatore pubblico.

Sulla parete esterna della palestra, saranno installati n.3 inverter da 27,6 kW ad alta efficienza conformi alla norma CEI 0-21 e dotati di tutti i dispositivi di connessione e protezione lato corrente continua, nonché il quadro fotovoltaico contenente tutti i dispositivi di controllo, protezione lato corrente alternata e monitoraggio necessari per il corretto allaccio dell'impianto alla rete elettrica. Il collegamento delle stringhe ai convertitori avverrà completamente all'esterno del fabbricato come prescritto dall'allegato alla nota protocollata n°1324 del 07/02/2012 "guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" del Ministero dell'Interno.

10.2. Impianto di riscaldamento

Gli impianti scelti sono quelli a pavimento poiché garantiscono un elevato comfort climatico e consentono un buon risparmio energetico ed economico nella gestione anche grazie alla bassa temperatura dell'acqua in circolazione nell'impianto.

I locali di servizio ed i bagni saranno invece realizzati con un impianto a radiatori a bassa temperatura per agevolare la distribuzione degli impianti di scarico transitanti a pavimento e la loro futura manutenzione.

10.3. Impianto di illuminazione

Per l'illuminazione delle aule, dei laboratori e degli uffici sono stati previsti corpi illuminanti del tipo a tecnologia LED con ottica anabbagliante, idonei quindi allo specifico impiego. Nei corridoi sono previsti corpi illuminanti del tipo a led ad incasso. La simulazione illuminotecnica eseguita mostra il raggiungimento dei parametri illuminotecnici previsti nella UNI 10840.

10.4. Impianto elettrico

L'alimentazione elettrica a servizio del plesso scolastico, avverrò tramite una fornitura elettrica in bassa tensione. Il punto di consegna della fornitura sarà situato in apposito manufatto, ove sarà ubicato il quadro di consegna

da cui sono sottesi tutti i quadri dell'edificio. In tali quadri sono previste bobine di sgancio a lancio di corrente sugli interruttori generali azionabili tramite pulsanti ubicati come indicato negli elaborati grafici.
La fornitura sarà ad uso della scuola, ciascun quadro, a valle della fornitura, sarà ubicato all'interno della zona di riferimento; il quadro Generale della scuola (Q.G) avrà la funzione di quadro di distribuzione del piano terra e da esso saranno sottesi i quadri dei piani e delle zone funzionali.
Gli impianti previsti saranno:

- Elettrico forza motrice e illuminazione;
- Trasmissione dati e Wi-Fi;
- Allarme antintrusione e TVCC;
- Impianto Rilevazione manuale incendi;
- EVAC;
- Citofonico;
- Illuminazione interna;
- Impianto campane fine ora.

Si precisa che all'interno dell'edificio il percorso delle linee elettriche dovrà assolutamente evitare il formarsi di "anelli" che creerebbero un campo elettromagnetico nocivo per i fruitori.

11. PREVENZIONE INCENDI

Il complesso di nuova realizzazione avrà, dal punto di vista della prevenzione incendi, due attività: la scuola e l'impianto sportivo.
Il nuovo edificio scolastico avrà un numero di presenze contemporanee oltre a 500 persone, pertanto, in base al D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 (allegato I) è soggetta al controllo dei VV.F. e, in base al successivo D.M. 7 agosto 2012 (allegato III), è individuata e classificata come:

Attività Numero	*Sottoclasse*	*Categoria DPR 151/11*	*Descrizione Attività*	*Descrizione Sottoclasse*
67	*4*	*C*	*Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti*	*Oltre 300 persone*

Per tutte le scuole di nuova realizzazione, di ogni ordine grado e tipo deve essere garantita la rispondenza del progetto al D.M. 26 agosto 1992 "Norme di Prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".
La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani risultano dalle tavole di disegno allegate e nelle quali ogni ambiente è contraddistinto dalla sua destinazione d'uso. Gli

impianti da realizzare si intendono costruiti a regola d'arte e dovranno pertanto osservare le prescrizioni del capitolato, dei disegni allegati, delle norme tecniche dell'UNI e della legislazione tecnica vigente.
In accordo con la suddetta normativa l'edificio in oggetto dovrà avere una resistenza al fuoco pari a R 60 per le strutture portanti e REI 60 per quelle separanti.
Lungo le vie di esodo è garantito il rispetto normativo che prescrive che almeno il 50% delle superfici siano in classe 0 ed il restante 50% in classe 1.
L'edificio sarà inoltre dotato di un adeguato numero di estintori in ragione di almeno uno ogni 200 mq di superficie con il criterio dell'uniformità ed un impianto idrico antincendio costituito da naspi.
A tale proposito si rimanda agli elaborati di prevenzione incendi ed alla relativa relazione allegati al presente progetto esecutivo in cui si è verificata la completa rispondenza del progetto della scuola alle indicazioni del D.M. 26 agosto 1992.
A servizio della scuola risulta inoltre presente una ulteriore attività soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco; sarà infatti realizzata una palestra che sarà fruibile anche da utenti esterni all'edificio didattico in orario extra-scolastico che risulta identificata ai sensi del D.P.R. 151 del 1 agosto 2011 come descritto di seguito:

Attività Numero	*Sottoclasse*	*Categoria DPR 151/11*	*Descrizione Attività*	*Descrizione Sottoclasse*
65	*1*	*B*	*Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone (e fino a 200 persone) ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 mq*	*Fino a 200 persone*

Poiché tale attività risulta regolata dal D.M. 18 marzo 1996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" è stata verificata la rispondenza del progetto a tale norma, come meglio esplicitato negli elaborati grafici di prevenzione incendi ed alla relativa relazione allegati al presente progetto esecutivo.
Nell'insediamento ed a servizio della scuola non sono presenti altre attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151 del 1 agosto 2011, ma si precisa che sarà presente:
-un impianto fotovoltaico con potenzialità pari a circa 84 kW, per il quale si fa riferimento alla guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione Anno 2012 – Ministero dell'Interno – Dipartimento dei VV.F. del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile – Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica Nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 e successivi Chiarimenti Nota prot. DCPREV 6334 del 04 maggio 2012.

CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE
Palazzo Medici Riccardi
1, via Cavour 50129 Firenze
tel. 055. 2760253
riccardo.maurri@cittametropolitana.fi.it
www.cittametropolitana.fi.it

CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE
Palazzo Medici Riccardi
1, via Cavour 50129 Firenze
tel. 055. 2760253
riccardo.maurri@cittametropolitana.fi.it
www.cittametropolitana.fi.it

Servizi di progettazione definitiva, esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per la costruzione di un nuovo edificio scolastico presso l'area di Via Raffaello Sanzio nel Comune di Empoli (FI). CIG 7190268CD9 - CUP B74H16001180003

Verbale della riunione del 17.05.2018

Nella riunione di coordinamento del 17.5.2018, tra i sottoscritti R.U.P. e Progettista incaricato, viene concordato quanto segue:

- Le dotazioni minime dei locali stabilite dal progetto di fattibilità tecnica ed economica all'art.3.3 dell'elaborato C - Linee Guida alla progettazione, dovranno essere rispettate in sede di progettazione definitiva. In caso contrario il progettista illustrerà nella relazione i motivi che non hanno consentito il raggiungimento di tali dotazioni, fermo restando il rispetto di eventuali disposizioni normative inderogabili.
- In relazione alle suddette dotazioni minime viene confermato l'assetto funzionale che l'edificio scolastico dovrà avere: n. 25 aule di almeno 50 mq ciascuna e n.1 laboratorio di almeno 102 mq. Al fine di garantire la massima flessibilità d'uso dei suddetti spazi, coerentemente con l'offerta tecnica dei progettisti presentata in sede di gara con riferimento ai requisiti di flessibilità, polifunzionalità e trasformabilità, gli spazi costituiti dal suddetto laboratorio e da almeno 4 aule dovranno essere caratterizzati, attrezzandoli adeguatamente, dalla possibilità di essere ridimensionati mediante l'ausilio di pareti manovrabili, così da unire gli spazi a due a due e passare da una configurazione di n.6 spazi da circa 50 mq ciascuno a una configurazione di n.3 spazi da circa 100 mq ciascuno. Tali scelte progettuali consentiranno così l'adattabilità degli spazi in funzione dell'indirizzo didattico specifico che andrà ad insediarsi al loro interno. L'Indirizzo dell'Istituto potrà essere deciso quindi anche in un momento successivo alla progettazione e, soprattutto, potrà mutare nel tempo tra gli indirizzi attivati da parte dell'Istituto di Istruzione Superiore "Ferraris - Brunelleschi", al quale è destinato il progettando complesso Scuola-Palestra.
- Anche per quanto riguarda il sistema degli accessi e degli spazi di parcheggio è confermato quanto indicato nel progetto di fattibilità, cioè un'unica via carrabile di penetrazione verso il nuovo complesso a partire da est (da via Bonistallo). Pertanto è preferibile che il nuovo insediamento scolastico, composto dal parcheggio e dal sistema Scuola-Palestra, si concentri prioritariamente sulla parte est dell'area allo scopo destinata dal R.U.C del Comune di Empoli, lasciando possibilmente inalterata la parte ovest, al di là dell'attuale corso d'acqua ortogonale alla ferrovia, così da poter collocare su quest'ultima area eventuali e futuri ampliamenti dell'insediamento scolastico medesimo.

Letto confermato e sottoscritto
Il Progettista
Ing. Luca Serri

Il Responsabile Unico del Procedimento
Arch. Riccardo Maurri

Palazzo Medici Riccardi
1, via Cavour 50129 Firenze
tel. 055. 2760253
riccardo.maurri@cittametropolitana.fi.it
www.cittametropolitana.fi.it