



RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA
R9MR4G9Q

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

INDICE

1. **INTRODUZIONE. APPROCCIO METODOLOGICO E CENNI SULL'INQUADRAMENTO URBANO E LE RELAZIONI CON IL CONTESTO**
 - 1.1. Da asse attrezzato ad "asse attrezzato". La riqualificazione di un'opera infrastrutturale al servizio della mobilità
2. **IL CAVALCAVIA BUSSA**
 - 2.1. Cenni sulle caratteristiche del manufatto
 - 2.2. Proposta per la riqualificazione del manufatto e degli elementi di protezione
 - 2.3. Incubatore di idee per il Ponte-Parco-Bussa (PPB)
3. **DESCRIZIONE FUNZIONALE E QUALITATIVA DEL PROGETTO. DEFINIZIONE DEGLI AMBITI**
 - 3.1. SPAZI APERTI, PERCORSI DI COLLEGAMENTO E AREE SPECIALIZZATE
 - 3.2. EDIFICIO POLIFUNZIONALE
 - 3.2.1. Schema strutturale
 - 3.2.2. Impianti tecnologici
 - 3.3. VELOSTAZIONE E PASSERELLA CICLO-PEDONALE
 - 3.3.1. Schema strutturale
 - 3.3.2. Impianti tecnologici
 - 3.4. TESTATA SUD
 - 3.5. TESTATA NORD
 - 3.6. PROGETTO DEL VERDE
4. **SOSTENIBILITA' AMBIENTALE, ENERGETICA ED ECONOMICA**
5. **ACCESSIBILITA'**
6. **MANUTENZIONE E GESTIONE**
7. **INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO E DEL PERCORSO PARTECIPATIVO**
8. **PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA IN FASE DI CANTIERE PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**
9. **RELAZIONE DI MASSIMA SUGLI ASPETTI ECONOMICO-FINANZIARI DEL PROGETTO**
10. **CONCLUSIONI**

... un luogo dai confini incerti, mobili, sempre soggetti a essere rintracciati; un luogo di passaggio, talvolta oscuro ed insidioso, che si vorrebbe costantemente superare con la speranza di poter dimorare in una nuova terra da rivendicare come la propria terra, e che tuttavia sempre di nuovo ci avvolge, ci fa indugiare nel rischio del non-proprio, ci costringe a muoverci come ospiti, con delicate attenzioni, per non disturbare.

Claudio Tarditi, *Abitare la soglia. Percorsi di fenomenologia francese*, Milano 2012

1. INTRODUZIONE. APPROCCIO METODOLOGICO E CENNI SULL'INQUADRAMENTO URBANO E LE RELAZIONI CON IL CONTESTO

Da sempre l'uomo, di fronte alla scelta obbligata dello stare o passare oltre, tenta di superare il limite fisico dell'attesa; la scelta che sempre sembra essere necessaria si rifugia nel movimento che lo spinge a raggiungere la propria meta.

La soglia come luogo "dai confini incerti", un "luogo di passaggio", privo pertanto di qualità.

La scelta obbligata nel nostro caso è definire un luogo dello stare, che si ponga a metà tra i luoghi che riconosciamo come punti di partenza ed arrivo.

Abitare la soglia diviene un modo di pensare, di vivere, di relazionarsi agli altri ed allo spazio entro cui essi vivono.

Abitare la soglia significa tentare di dare senso e qualità ad un luogo urbano fortemente compromesso, ma che ha enormi potenzialità espressive e funzionali, che il progetto tenta di disvelare ed enfatizzare al meglio.

1.1. Da asse attrezzato ad "asse attrezzato". La riqualificazione di un'opera infrastrutturale al servizio della mobilità

Il cavalcavia Bussa, che trae la propria denominazione dal sacerdote Eugenio Bussa che operò attivamente ed intensamente per diversi decenni nell'area durante la prima metà del secolo scorso, rappresenta, ad una lettura non consapevole, una anomalia evidente, rispetto sia alla configurazione morfologica del brano di città entro cui è inserito, sia alla propria condizione di "non finito" che lo fa percepire come corpo estraneo.

La scelta compiuta negli anni Cinquanta di occupare l'area di progetto del presente Concorso di progettazione con una strada ad alto scorrimento, che era parte del più ampio progetto denominato "asse attrezzato", ha lasciato un difficile ed impegnativo compito: restituire alla città un luogo pensato come struttura di servizio alla mobilità che si trasforma in luogo al servizio della socialità e della mobilità dolce (soprattutto pedonale e ciclabile). La trasformazione di un siffatto luogo non può non avvenire considerandone la storia, al fine di generare una radicale ed autentica trasformazione, da asse attrezzato (monofunzionale) ad "asse attrezzato" (polifunzionale, al servizio della città).

2. IL CAVALCAVIA BUSSA

2.1. Cenni sulle caratteristiche del manufatto

Il Cavalcavia Bussa si presenta strutturalmente come un ponte in calcestruzzo armato gettato in opera ad armatura lenta realizzato su più appoggi in continuità, il cui impalcato, con sviluppo planimetrico complessivo di 240 m, è costituito da 16 campate con luce di 15 m, realizzate con travi e traversi. L'altezza complessiva dell'impalcato, pari a 1,30 m, comprende la soletta superiore di spessore 30 cm ed il ribassamento di 1 m delle travi. La larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 35 m, mentre l'altezza del cavalcavia da terra è variabile tra i 5,60 e i 6,00 m.

Le 15 pile della struttura sono realizzate con una tipologia a telaio a tre pilastri e trave di collegamento superiore con funzione di appoggio e diffusione del carico trasmesso dalle travi dell'impalcato. Le due spalle poste all'inizio ed alla fine dell'impalcato sono della tipologia a muri andatori. Le strutture di fondazione, come riportato nella documentazione a base di gara, sono del tipo "diretto", tipologia usata sia a causa del tipo di terreno (ghiaioso e sabbioso) sia perché diffusa all'epoca della sua realizzazione.

L'opera nasce come struttura ascrivibile alla I Categoria, ai sensi di quanto previsto dalla normativa sui ponti, e pertanto in grado di sopportare carichi distribuiti dell'ordine dei 2000 kg/mq.; il collaudo statico realizzato nel 2008 ne ha confermato l'idoneità a sopportare tali carichi. In occasione di tale collaudo sono state eseguite indagini sul livello di degrado che hanno evidenziato uno stato di conservazione discreto del manufatto seppur con qualche perdita per ossidazione delle armature di superficie.

Per quanto riguarda la copertura della zona individuata per la realizzazione della Velostazione e della passerella ciclo-pedonale di collegamento tra la Stazione di P.ta Garibaldi e l'impalcato del cavalcavia, è stato indicato un carico di esercizio di 2000 kg/mq, quindi paragonabile a quello previsto per il cavalcavia. Se però il cavalcavia appartiene alla categoria strutturale dei ponti, i quali certamente sono pensati per sopportare anche i carichi concentrati, la copertura del passante ferroviario appartiene alla categoria dei solai. Nella eventuale e successiva fase di progettazione sarà pertanto opportuno compiere più approfondite verifiche sulle caratteristiche del solaio in oggetto.

Uno degli obiettivi previsti dal bando di gara è la salvaguardia dell'identità strutturale dell'opera, riconducibile alle modalità costruttive adottate nell'Italia degli anni '50 e '60. Per tale ragione il presente progetto non prevede alcun intervento che modifichi l'attuale struttura dell'opera e gli interventi di nuova realizzazione previsti sull'impalcato sono compatibili con i carichi che la struttura è in grado di sopportare.

2.2. Proposta per la riqualificazione del manufatto e degli elementi protezione

Si può parlare dell'irripetibilità di ogni architettura "moderna", così come di ogni architettura di ogni altra epoca ed è per questo che, quanto giunto fino a noi del progetto originale, si ritiene debba essere considerato all'interno dei consolidati confini della disciplina del restauro, intesa oggi come scienza della conservazione e del riuso.

Come si può notare dalle immagini che seguono, il manufatto che si sta qui trattando presenta diversi elementi di criticità dal punto di vista del suo stato di conservazione: la superficie (pareto – piloni – soffitto – muri di contenimento dei percorsi afferenti ad esso) presenta un evidente e importante fenomeno di carbonatazione, che si traduce nei casi più gravi (non molti) nella ossidazione delle armature con il conseguente sgretolamento della massa di cemento che le avvolge. Inoltre vi sono alcuni elementi che proteggono dalla caduta in metallo con disegno grigliato che necessitano di essere sostituiti o riparati.

L'intervento sul cemento armato potrà essere attuato mediante la realizzazione di una serie di azioni puntuali e campagne di intervento estese al complesso delle superfici. In particolare la pulitura, il consolidamento corticale e il trattamento protettivo finale vedranno interessate tutte le superfici, mentre per quanto riguarda il risanamento dei ferri d'armatura e le stuccature saranno realizzate solo localmente ove la lettura del quadro patologico mettesse in evidenza la necessità d'intervenire puntualmente.

Pulitura: Rimozione della tinta o delle tinte (presumibilmente a base acrilica) da realizzare in due fasi, con azione chimica e successivamente con azione meccanica previo test per determinare i tempi di applicazione necessari alla rimozione della finitura e per la verifica puntuale del grado di pulitura che si intende ottenere.

Nella prima fase si opererà una rimozione delle tinte mediante impiego di decapante senza solventi clorati e che non necessiti di risciacquo o neutralizzazione. L'applicazione deve avvenire mediante pennello o rullo. Successivo recupero delle parti disgregate mediante l'impiego di spatole, raschietti e spazzole debolmente abrasive a setole dure.

Nella fase successiva esecuzione di pulitura mediante sabbiatura con micro abrasivi da realizzare con camera di sabbiatura di confinamento dell'area d'intervento dotata di adeguato impianto di aspirazione e decantazione delle polveri.

Puntuale risanamento del c.a.: da una prima analisi a vista, l'intervento di risanamento sul cemento armato appare necessario per limitatissime porzioni della struttura ed esteso alla sola porzione corticale del materiale e quindi limitata alla porzione di copriferro.

Preparazione mediante rimozione manuale o meccanica del calcestruzzo degradato fino alla superficie meccanicamente resistente e adeguatamente irruvidita.

Pulitura dei ferri d'armatura dall'ossidazione fino al ferro lucido mediante azione meccanica con spazzole metalliche seguito da intervento di applicazione sui ferri di protettivo anticorrosivo.

Ripristino del copriferro mediante apposizione di malta tissotropica di tipo cementizio a ritiro controllato, contenente polimeri sintetici, microfibre sintetiche e resine di nuova generazione per il miglioramento della lavorabilità e dell'adesione sul substrato.

Il ripristino dovrà essere realizzato in leggero sottoquadro per consentire il successivo intervento di stuccatura superficiale uniforme agli altri interventi di risarcitura.

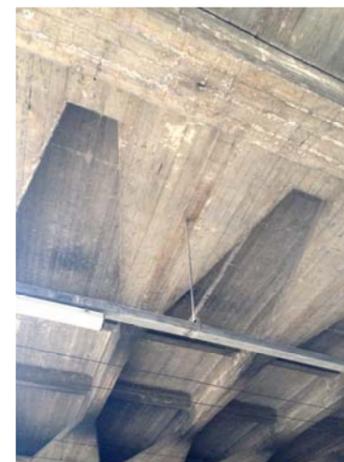
Stuccature: Realizzazione di puntuali stuccature di risarcitura delle mancanze e lesioni da realizzare con malte, la cui composizione derivi dalle analisi di caratterizzazione delle malte esistenti, opportunamente additivata con resine per aumentarne l'adesione e la resistenza.

Consolidamenti: Trattamento consolidante corticale mediante applicazione di silicato di etile (consolidante organico) a rullo e a pennello su superfici perfettamente asciutte. La quantità di prodotto da impiegare sarà definita con piccoli test su superfici campione.

Mimesi pittorica: Intervento di mimesi delle stuccature e risarciture del c.a. mediante puntuale colorazione con tinte a tempera da realizzare con applicazione a pennello. Finalità dell'intervento è la riduzione di tono delle stuccature per renderle simili alle superfici in c.a. della struttura originale.

Treatamenti protettivi: Trattamento finale di protezione mediante impregnazione con applicazione a di protettivo a base acrilica non pigmentata, privo di effetto perlante.

La protezione della superficie dovrà garantire un'efficace protezione idrorepellente e allo stesso tempo offrire protezione al c.a. nei confronti dei fenomeni di carbonatazione.



2.3. Incubatore di idee per il Ponte-Parco-Bussa (PPB)

Il locale attualmente occupato dall'archivio comunale posto al di sotto del cavalcavia Bussa, sul suo versante meridionale, si propone come nuovo e vibrante spazio da destinare a luogo per l'incontro e la propagazione di idee per il mantenimento delle attività proposte per le aree al di sopra ed intorno al nuovo PPB. Il tamponamento verso il sottopassaggio veicolare, posto alla quota ribassata della via Ferrari, verrebbe rimosso e sostituito da ampie vetrate che, rispettando la scansione della originaria struttura in cemento armato del viadotto, ne esalta la morfologia e proietta verso l'interno del locale riqualificato il dinamismo del traffico veicolare della strada.

Allo stesso modo, dall'esterno sarebbe ben visibile la fertilità di idee ed attività svolte all'interno di detto locale; l'installazione temporanea di sculture in materiali ecologici e dal forte impatto visivo, fa parte dell'attività proposta per il locale archivio esistente; sulla scia di riuscite e recenti esperienze, anche nella

città di Milano (si veda ad esempio la mostra temporanea “L’arte rigenera l’arte”, tenutasi sulle terrazze del Duomo nell’ottobre del 2012) la proposta prevede di trasformare la superficie a marciapiede posta al di sotto del cavalcavia (lo spartitraffico) come spazio espositivo all’aperto per opere d’arte che, legate ai temi proposti di volta in volta per l’animazione del nuovo PPB possano generare interesse verso i passaggi veicolari ed allo stesso modo ricavare risorse economiche, in maniera assolutamente autosostenuta, da destinare alla manutenzione degli spazi progettati e alla realizzazione di eventi e manifestazioni da consumarsi al di sopra del viadotto e nelle aree ad esso adiacenti.

Infatti, come accadde nel caso sopra citato, le 50 opere d’arte realizzate in plastica riciclata e raffiguranti delle chiocciole di colore blu furono, al termine dell’evento, vendute ed il ricavato venne impiegato per compiere opere di restauro del Duomo stesso.

Si pensa che, mutuando una simile strategia, si possano innescare interessanti meccanismi capaci sia di generare preziosi contributi in termini culturali e di arricchimento degli scambi sociali, sia di ricavare risorse economiche in grado di mantenere la qualità, fisica e d’uso, del nuovo PPB sempre elevata ed in continua e dinamica trasformazione.

3. DESCRIZIONE FUNZIONALE E QUALITATIVA DEL PROGETTO. DEFINIZIONE DEGLI AMBITI

3.1. Spazi aperti, percorsi di collegamento e aree specializzate

Al fine di offrire descrivere in modo puntuale il progetto potendone anche garantire la realizzabilità per stralci, si sono individuati alcuni ambiti, che si specializzano per le attività che ospitano. Essi sono:

1. Ambito Borsieri – Pepe
2. Ambito Cavalcavia
3. Ambito Velostazione
4. Ambito Testata Sud
5. Ambito Quadrio (pista ciclabile)
6. Altre aree

I temi principali del progetto possono rintracciarsi nei seguenti:

- nodi-interfaccia di collegamento tra il cavalcavia e la città
- specializzazione funzionale dello spazio aperto
- disegno delle reti dei percorsi come sistema fisico e concettuale

Nodi-interfaccia di collegamento tra il cavalcavia e la città

Essi si configurano infatti come elementi nodali del sistema urbano di cui il cavalcavia è il perno. Obiettivo del progetto è integrarli con il sistema degli spazi pubblici alla scala urbana.

Si pensa di riqualificare le due scale esistenti a nord e a sud del manufatto e di dotare tali di rampe pedonali (di nuova realizzazione e/o ricavate sulle rampe esistenti). I due punti terminali del sovrappasso miglioreranno il comfort, la sicurezza e la qualità degli spostamenti degli utenti e soprattutto di quelli più deboli.

Il terzo punto di connessione verticale prevede l’innesto della passerella ciclo-pedonale che collegherà il cavalcavia con l’area della stazione ferroviaria.

La specializzazione funzionale dello spazio aperto

La superficie del cavalcavia accoglie molteplici funzioni e modi d’uso dello spazio aperto. Si segnala la grande piazza posta nel tratto centrale del manufatto, e che è definita da un piccolo manufatto rivestito in corten come la nuova barriera protettiva. Esso si configura come un piccolo padiglione che accoglie uno spazio polifunzionale e un punto di ristoro, con una vetrata affacciata sui binari e lo sfondo alpino.

Il verde partecipa attivamente alla specializzazione dello spazio aperto, attraverso l’individuazione di aree tematiche specifiche. Il boschetto aromatico si configura come luogo un po’ segreto ove sperimentare i profumi e la stagionalità dei colori e delle fioriture.

La lunga fontana, che si estende sul lato nord del manufatto, collega fisicamente ed idealmente le due sponde urbane ed offre momenti per apprezzare il gioco dei riflessi urbani.

Il versante in corrispondenza degli accessi carrabili alle due torri si specializza come luogo dello sport e delle attività ludiche: i due campi da basket si trasformano in una grande pista da pattinaggio su ghiaccio in inverno o nella scena che accoglie eventi teatrali e di danza nelle ore serali, sfruttando la lunga seduta che segue il disegno della pavimentazione.

Il disegno delle reti dei percorsi come sistema fisico e concettuale

Esso favorisce la lettura dello spazio come luogo ad un tempo unitario e specializzato. Il tracciato per il jogging disegna un “8” allungato che trae la propria forma dalla volontà di segnare, nel punto di mezzo, il fulcro simbolico dello spazio; qui si trova la transizione tra le varie attività collocate, che viene sottolineata dallo stringersi ed intrecciarsi del percorso stesso.

Le ampie gradinate disegnano lo spazio dei flussi e, come la pista ciclabile, partecipa al disegno dello spazio aperto, fisico e concettuale.



3.2. Edificio polifunzionale

L'edificio polifunzionale rappresenta il presidio per l'area del cavalcavia e allo stesso tempo ha il compito di innalzare la qualità dello spazio costruito. Per tale ragione, esso si definisce come volume parzialmente chiuso e parzialmente porticato, rivestito da acciaio corten, così come la lunga e segmentata vasca d'acqua che corre ad esso parallelo, quasi in continuità simbolica.

Gli interni dei locali chiusi, di circa 70 mq. sono pavimentati in battuto di cemento, mentre i serramenti sono in alluminio colore antracite senza particolari prestazioni in quanto il locale è del tipo non riscaldato. Il porticato esterno, durante le giornate di sole offrirà un piacevole punto protetto per poter socializzare e consumare una dissetante bevanda.

3.2.1. Schema strutturale

L'edificio è costituito da una struttura a telaio in acciaio; i pilastri metallici, posti ad interasse di 3 m in entrambe le direzioni, prevedono l'utilizzo di profili circolari cavi di diametro esterno pari a 20 cm ed incastrati alla base nella soletta in c.a. dell'impalcato esistente. Solo in corrispondenza della pensilina è stato previsto un interasse tra i pilastri maggiore in una direzione e pari a circa il doppio. Il solaio di copertura dell'edificio è costituito da travi in acciaio HEA200 e soprastante lamiera grecata integrata con un getto di calcestruzzo alleggerito tramite leca. La scelta di utilizzare per le travi un profilo HE deriva dall'esigenza estetica di avere un profilo ribassato che consente di ottenere una linea di gronda molto sottile e filante.

La parte dell'edificio adibita a locali per ripostiglio, w.c. e locale tecnico fontana, sarà strutturalmente realizzata in muratura portante; considerando che i prospetti in tale zona sono ciechi risulta più vantaggioso esecutivamente realizzare la struttura in siffatto modo; inoltre la struttura della muratura portate è in grado di offrire un effetto di controventamento complessivo all'edificio, comunque necessario, benchè trattasi di struttura monopiano.

Per quanto riguarda il setto posto all'altra estremità porticato, è stata prevista la realizzazione in struttura metallica opportunamente rigida alle azioni orizzontali e successivamente rivestita con pannelli leggeri in cor-ten, per ottenere l'effetto architettonico voluto in progetto. Tale setto, oltre a garantire il sostegno della copertura della pensilina, offrirà come le murature poste all'estremità opposta, un effetto di controventamento.

3.2.2. Impianti tecnologici

Il progetto degli impianti elettrici dovrà soddisfare i requisiti di gestione dell'impianto, favorendo le condizioni di manutenzione degli apparecchi e delle sorgenti ed ottimizzando l'impiego di risorse energetiche contestualmente alla realizzazione di un impianto di elevata qualità e sostenibilità.

A tal fine sarà utile prevedere una valutazione preventiva dei consumi energetici, secondo la normativa tecnica di riferimento, nella quale sono riportati i requisiti minimi da garantire, e che sono sinterizzati nella relazione tecnica:

1- UNI EN 12464-1:2004

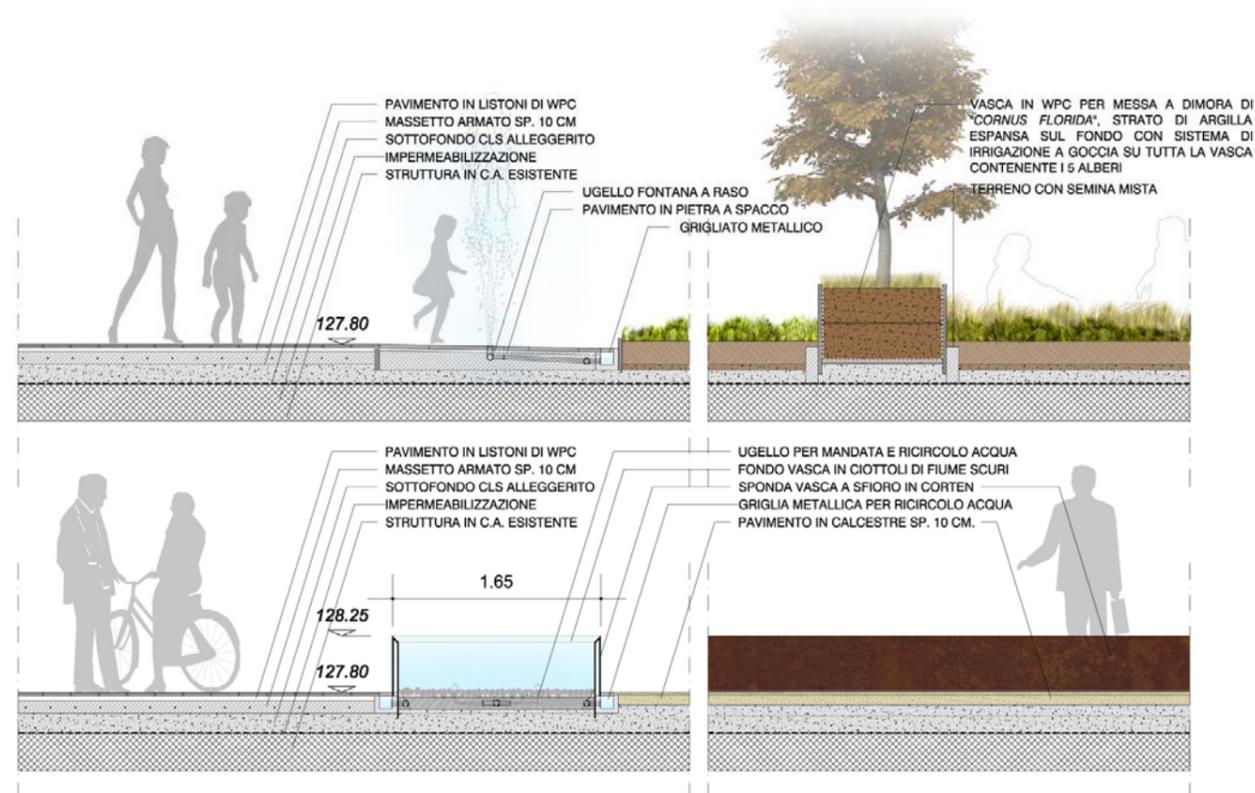
2- UNI EN 1838:2000

Gli impianti elettrici a servizio dei nuovi locali saranno realizzati prevedendo l'alimentazione di FM normale, l'alimentazione per l'illuminazione esterna, i necessari sistemi di distribuzione ed i relativi quadri. Il tutto sarà collegato al quadro di fornitura principale o direttamente alle cabine elettriche di zona.

Si prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici del tipo mono o policristallino per la produzione di almeno 3 KW di potenza a servizio dell'edificio stesso. L'energia elettrica prodotta dai pannelli dovrà soddisfare il fabbisogno giornaliero di elettricità dell'edificio, rendendolo autosufficiente dal punto di vista energetico. Nella fattispecie l'edificio sarà provvisto di:

- stufa elettrica per il riscaldamento del locale polifunzionale nel periodo invernale,
- boiler elettrico per il riscaldamento dell'acqua potabile,
- prese elettriche di forza motrice,
- impianto di illuminazione.

Esso sarà anche dotato di impianto idrico comprendente l'adduzione dell'acqua potabile per il lavabo con relativa condotta di scarico nel rispetto della normativa vigente sugli impianti; completa la dotazione un servizio igienico pubblico del tipo WC chimico.



e a doppio T per le travi. L'interasse tra i pilastri, che saranno incastrati nella soletta/solaio di copertura della struttura sottostante, è pari a circa 4,60 x 3,60 m. Il solaio di copertura della velostazione è costituito da travi in acciaio tipo HEA e soprastante lamiera grecata integrata con un getto di calcestruzzo alleggerito tramite leca. Allo scopo di controventare l'edificio, non essendo previste pareti portanti, potrà essere necessario prevedere alcune aste diagonali o cavi posti tra alcune coppie di pilastri.

La struttura della passerella pedonale è riconducibile ad uno schema con trave continua su più appoggi e sbalzo ad una delle sue estremità; in particolare gli appoggi sono garantiti da 4 piloni circolari in acciaio, 3 dei quali disposti in verticale e 1, quello più vicino al viadotto, disposto con asse inclinato. Lo sbalzo, pari a circa 5,5 m, è presente in corrispondenza dell'arrivo sull'impalcato del viadotto esistente, che rimane strutturalmente indipendente, grazie alla presenza di un giunto di adeguata spaziatura.

L'impalcato della nuova passerella è realizzato con una trave a cassone chiuso a sezione rettangolare che corre centralmente al di sopra dei piloni, e da una serie di mensole con sezione trasversale a T ed altezza variabile (da 25 cm a 65 cm), incastrate lateralmente al cassone centrale e poste ad interasse di 2 m. La scelta di una trave a sezione scatolare cava consente di contrastare oltre alle sollecitazioni di flessione e taglio, anche gli effetti delle sollecitazioni torsionali, non trascurabili per tale tipo di struttura. Il piano dell'impalcato infine è chiuso tramite la posa di una lamiera grecata (con altezza di 7,5 cm) in appoggio alle mensole e successivo getto di calcestruzzo alleggerito (spessore 4 cm) armato con rete elettrosaldata (la soletta ha la funzione di ripartire i carichi concentrati e definire un piano d'appoggio adeguato, ma non è collaborante con la struttura in carpenteria metallica). Lungo i bordi dell'impalcato le mensole sono collegate da un profilo continuo con sezione ad L, che permette, tra l'altro, di collegare i montanti del parapetto tra loro. Per una migliore comprensione della struttura si rimanda alle viste ed al dettaglio architettonico qui di seguito illustrato.

La scelta di utilizzare una struttura portante in acciaio consente di contenere il peso dell'opera che come già anticipato, attraverso i piloni andrà a gravare sulla sottostante struttura interrata. Il carico trasmesso dai piloni dovrà comunque essere trasferito a tale sottostruttura in maniera adeguata e tale da non superare il carico di progetto con la quale la stessa è stata dimensionata. Tale aspetto dovrà essere adeguatamente approfondito nella eventuale successiva fase di progettazione e potrà essere necessario prevedere adeguate strutture di diffusione alla base dei piloni.

Il predimensionamento della struttura della passerella è stato eseguito tramite un programma di calcolo sugli elementi finiti che ha permesso di realizzare un modello spaziale della stessa e di indagarne, in modo più realistico, il comportamento. Allo scopo di mostrare sinteticamente quanto realizzato, si riportano di seguito alcune viste schematiche del modello di calcolo.

3.3. Velostazione e passerella ciclo-pedonale

La velostazione consta di due manufatti semplici, con struttura metallica e rivestimento delle facciate in listelli di WPC. Il tetto sarà del tipo verde estensivo, garantendo una buona qualità estetica anche se vista dagli edifici circostanti.

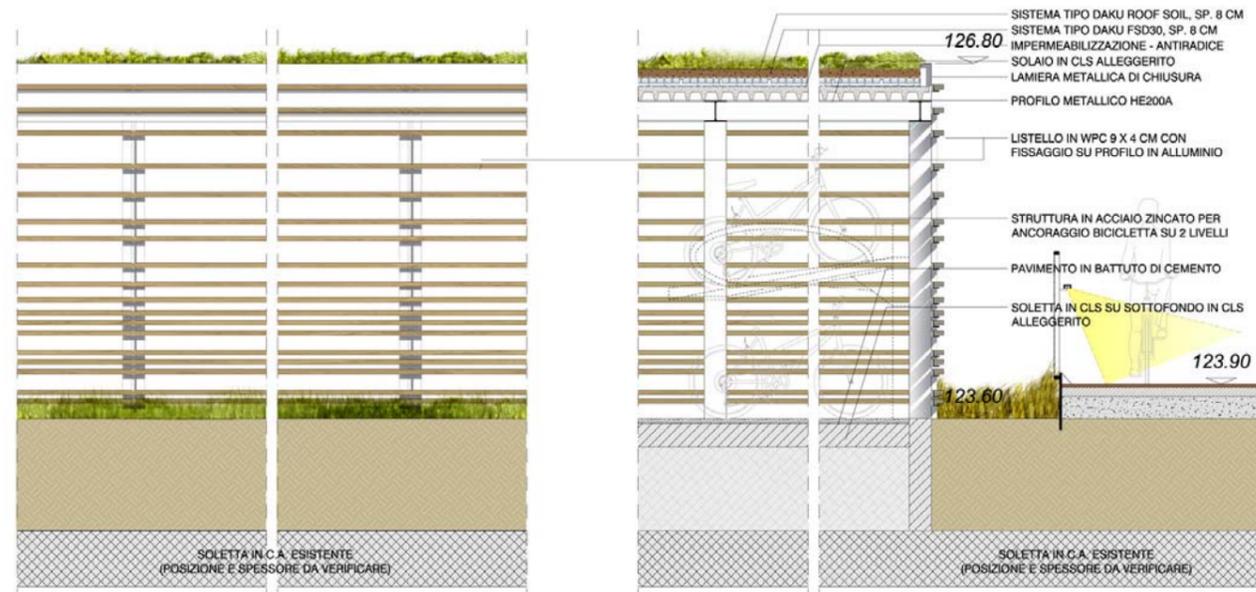
Il numero di biciclette complessivo ospitato nei due edifici, posti tra i lucernari esistenti è di 500 (296 – 204).

I due edifici si integrano bene con il percorso ciclabile che vi passa accanto e in corrispondenza dell'ingresso è riparato da utili porticati.

3.3.1. Schema strutturale

L'area prescelta per la realizzazione della nuova velostazione, è interessata da due opere con con valenza strutturale: la velostazione e la passerella ciclo-pedonale per il collegamento verticale con il cavalcavia esistente. I due manufatti sono entrambi previsti con struttura portate in acciaio e dovranno essere impostati al di sopra del solaio di copertura dei locali occupati dal Passante Ferroviario.

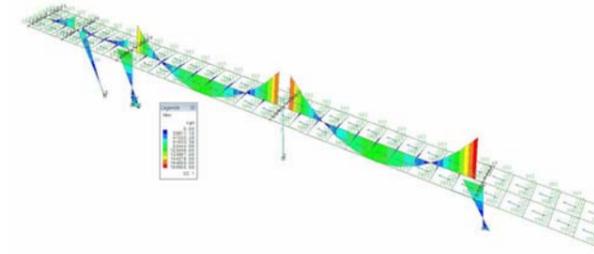
Per quanto riguarda l'edificio della velostazione, come per l'edificio polifunzionale, si tratta di una struttura a telaio a travi e pilastri con utilizzo di profili commerciali, a sezione scatolare cava per i pilastri



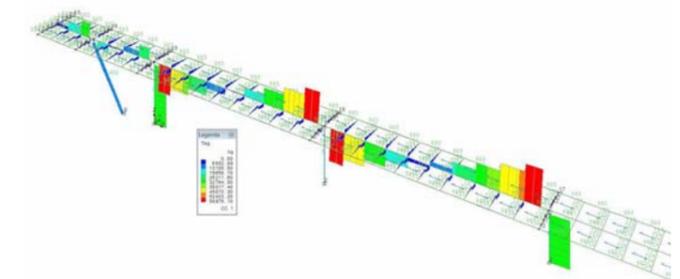
Vista solida della struttura



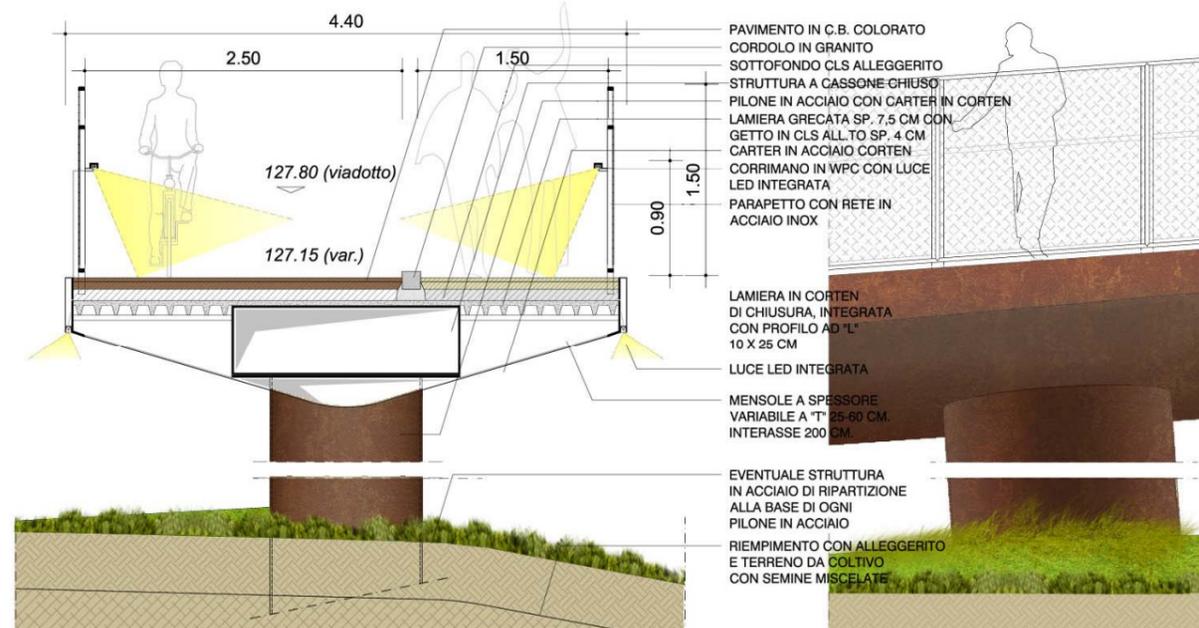
Vista solida della struttura in corrispondenza del pilone



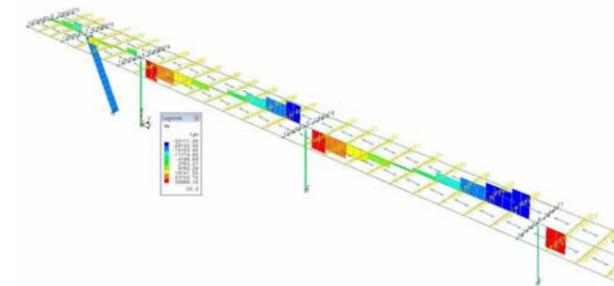
Schema statico della struttura con diagramma del momento flettente



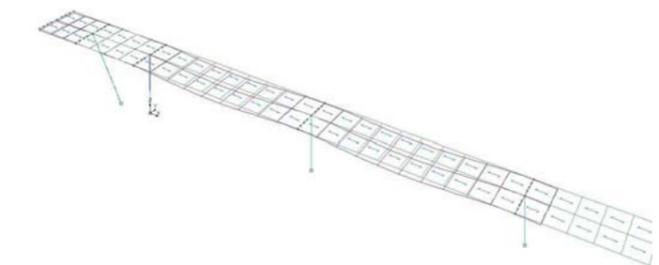
Schema statico della struttura con diagramma del taglio



Dettaglio architettonico della passerella ciclo-pedonale



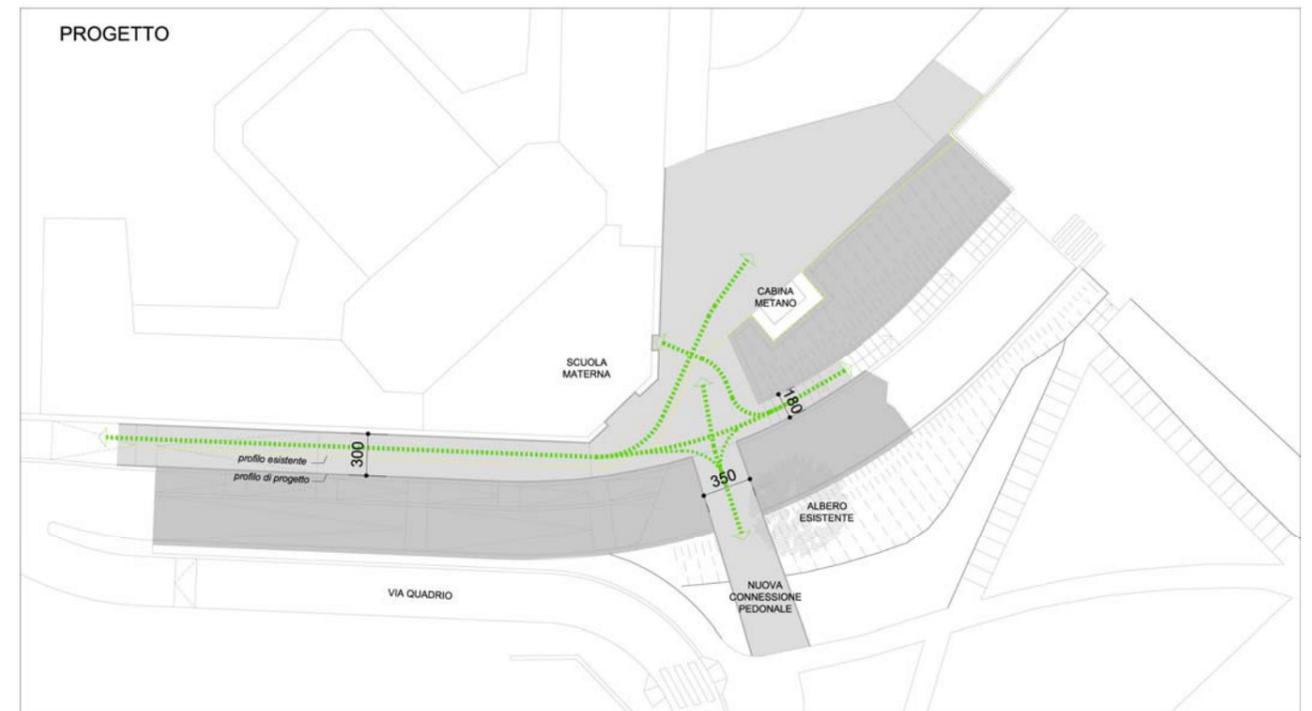
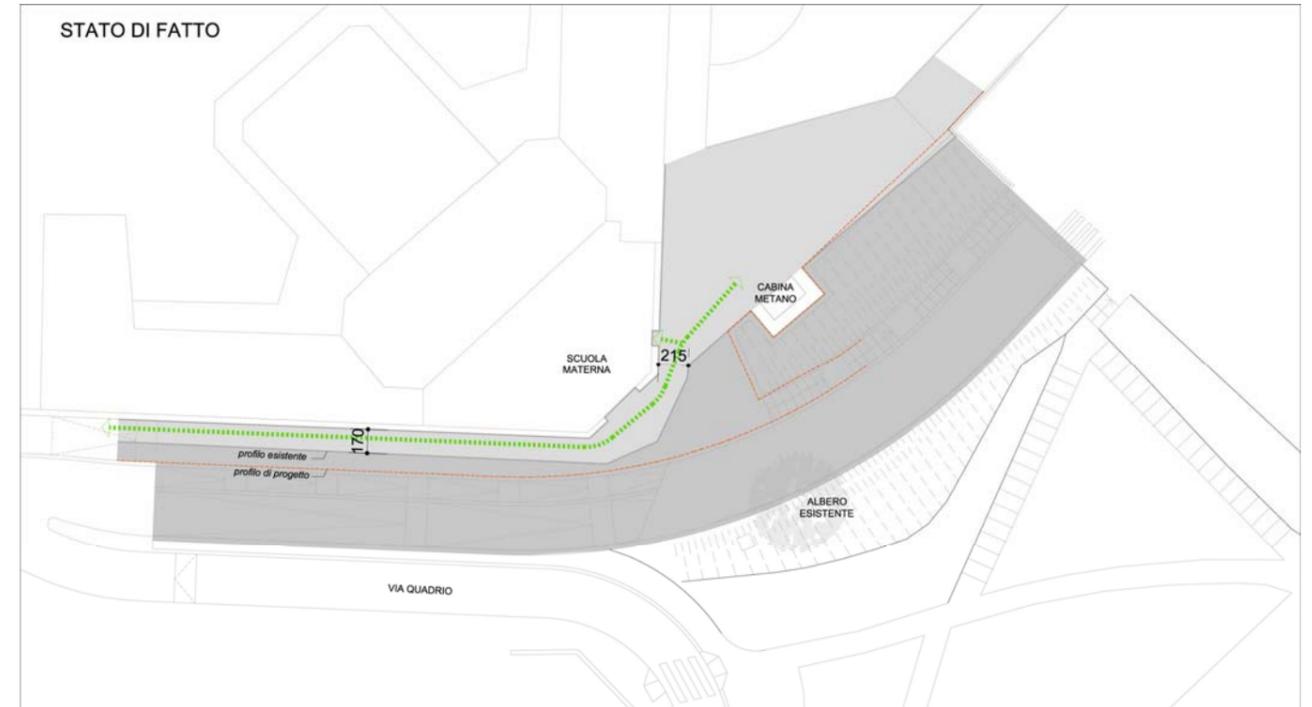
Schema statico della struttura con diagramma del momento torcente



Schema statico della struttura con deformata

3.3.2. Impianti tecnologici

Analogamente a quanto previsto per l'edificio polifunzionale anche le velostazioni saranno dotate di pannelli fotovoltaici in copertura che produrranno energia elettrica impiegata per illuminare gli spazi coperti e per riscaldare, mediante stufe elettriche, le aree destinate alle varie attività, nonché per l'azionamento dei dispositivi a servizio dell'officina per la riparazione delle biciclette.



3.4. TESTATA SUD

Si prevede il mantenimento della rampa esistente con opportuno risezionamento dello stesso. La rampa accoglierà il percorso ciclo-pedonale, e garantirà la percorrenza ai mezzi di emergenza.

In prossimità della scuola materna si propone di aprire un varco dell'altezza di 2.25 m realizzato con uno scatolare di sottopasso, costituito da una struttura tubolare in c.a. gettato in opera a sezione rettangolare; le dimensioni interne del manufatto sono pari a 3,00 m in larghezza e 2,35 m in altezza, la soletta di fondazione presenta uno spessore di 50 cm, i piedritti di 40 cm e la soletta di copertura di 30 cm. La soletta di fondazione sarà realizzata previa l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro dello spessore di 10 cm.

Ciò garantirà una migliore connessione tra le parti massimizzando i percorsi e darà maggiore senso di comfort e sicurezza.

La struttura è in grado di sostenere sia i carichi verticali dovuti alla terreno di riempimento ed ai carichi accidentali della rampa, sia le spinte orizzontali dovute al terreno di rinfiacco ed all'azione sismica.

I muri di sostegno della rampa riqualificata previsti in corrispondenza della rampa sud e necessari a consentire la rimodellazione del rilevato della rampa, sono realizzati secondo la tipologia di muro a mensola in c.a.. In particolare sono stati ipotizzati:

- un muro di sottoscarpa con lo scopo di contenimento del rilevato a lato del piazzale della scuola ..., con altezze variabili da 0,5 m a 3,5 m circa;
- altri muretti di sostegno in sommità al rilevato della rampa, atti a garantire i salti di quota tra la pista ciclabile/pedonale e la nuova scala prevista, e tra questi ed il terreno laterale della rampa. Le altezze e le dimensioni di tali muri sono nettamente inferiori rispetto al muro di sottoscarpa.

Il predimensionamento strutturale, eseguito utilizzando i metodi classici per considerare la spinta delle terre (Coulomb, ecc..) oltre ai criteri legati all'esperienza, ha permesso di definire le dimensioni dei differenti conci di muro, in cui la lunghezza della mensola di monte è tanto maggiore quanto più grande è l'altezza del paramento verticale.

Lo spessore del paramento del muro è stato assunto costante e pari a 30 cm, tranne nel caso del concio ad altezza maggiore, in cui tale spessore è pari a 40 cm; il paramento può comunque essere rastremato nella sua parte sommitale fuori terra, secondo gli spessori imposti dalle sistemazioni esterne. Anche la lunghezza della mensola di valle, pari a 30 cm, e lo spessore della soletta di fondazione, pari a 30 cm (tranne nel caso di concio più alto: pari a 40 cm), sono stati imposti costanti.

La soletta di fondazione di tutti i muri sarà realizzata previa l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro dello spessore di 10 cm, e sarà sempre garantito un ricoprimento minimo di 50 cm al di sopra

della fondazione di valle del muro, in modo da garantire un corretto piano di posa ed evitare possibili fessurazioni nelle pavimentazioni o asfaltature.

I predimensionamenti strutturali sono stati eseguiti considerando le spinte orizzontali del terreno di monte, oltre a quelle dovute ai carichi variabili e le azioni sismiche.

3.5 TESTATA NORD

La nuova rampa pedonale è strutturalmente realizzata con uno scatolare in c.a. gettato in opera a sezione aperta, in cui i muri laterali presentano altezza variabile allo scopo di contenere le spinte del terreno a monte. La sezione trasversale del manufatto ha una larghezza interna di 1,50 m, uno spessore della soletta di fondazione di 30 cm ed una larghezza dei muri laterali di 30 cm; la soletta di fondazione sarà realizzata previa l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro dello spessore di 10 cm.

I parapetti sono realizzati in acciaio con rete in inox aperta, la finitura del pavimento è in calcestruzzo.

3.6. PROGETTO DEL VERDE

Particolare importanza assume la sistemazione a verde che ha come obiettivo primario di migliorare la qualità degli spazi di pertinenza in chiave estetico-paesaggista del nuovo paesaggio urbano dell'area Garibaldi – Isola.

Il progetto qui presentato prevede ampie aree di nuovo giardino da realizzarsi al di sopra di strutture esistenti (cavalcavia e soletta di copertura dell'atrio del passante ferroviario). Ciò si traduce in una necessaria attenzione alle problematiche connesse alle azioni, non sempre prevedibili, dello sviluppo radicale delle piante e degli arbusti messi a dimora in tali situazioni.

La scelta di un corretto sistema di impermeabilizzazione, che sia attivo anche nella fase di protezione dallo sviluppo delle radici, va adottata con grande attenzione e nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente in materia: la norma EN13707 stabilisce infatti che le membrane per l'impermeabilizzazione delle coperture destinate ad accogliere giardini o spazi verdi in genere, siano conformi a quanto previsto per il test antiradice (procedura FLL) ritenuta dal C.E.N. Comitato Europeo di Normalizzazione, idonea a stabilire la conformità delle membrane rispetto a quanto previsto dalla succitata norma e dalla norma EN13948 sulla esposizione alle radici di *Pyraecanthus Coccinea*.....

Alla luce di quanto premesso, per garantire una perfetta tenuta del manto impermeabilizzante ed il conseguente buon mantenimento delle strutture portanti esistenti sopra le quali insistono le nuove aree a verde, si dovrà valutare, nelle eventuali fasi successive della progettazione in oggetto, l'uso di membrane additivate con Phenoxy-Fatty Acid Ester.

Il progetto del verde può essere distinto in macro aree che, secondo un principio di lettura complessivo ed unitario, generano specificità puntuali contraddistinte sia sotto il profilo funzionale e d'uso, sia sotto il profilo estetico e sensoriale.

Infatti, la scelta di identificare “ambiti” dedicati a particolari colture e specie arboree – arbustive e floristiche, si configura come sistema interpretativo del nuovo paesaggio che si propone, di pari passo con il sistema del “costruito” di cui sono parte le pavimentazioni, gli elementi dell’arredo, i manufatti maggiori, ecc.

Gli ambiti verdi principali sono i seguenti:

1. Collinetta con boschetto aromatico; 2. Giardino esistente di via D’Azeglio; 3. Giardino nell’area della Velostazione; 4. Aree verdi al di sopra del cavalcavia; 5. Giardino botanico delle piante officinali.

1. La collinetta posta al di sopra del cavalcavia nei pressi del giardino di via D’Azeglio si pone come elemento di completamento di quest’ultimo, definendo due spazi verdi collegati, benchè su due quote differenti, e che disegnano un nuovo sistema unitario di collegamento naturalistico tra la quota città e quella sopra elevata del cavalcavia.

La peculiarità del boschetto aromatico, sviluppato su di una collina artificiale la cui altezza varia da 40 cm a 120 cm, è la sua variazione cromatica, percepibile anche dalla lunga distanza e da entrambi i versanti, e l’interessante contrasto olfattivo generato dalla miscela di specie floristiche ed arbustive scelte.

Si pensa ad un luogo quasi “magico”, che possa immergere i fruitori di questo spazio in un ambiente altro dal resto, capace di sospendere i pensieri anche se per qualche istante, circondati da profumi e colori vivaci e rilassanti ad un tempo, le cui fioriture si sviluppano in modo alternato e per buona parte dell’anno. Il disegno delle “lingue” multicromatiche che assecondano le curve di livello riproduce campi di prato circoscritti in modo discreto da fasce che si specializzano per colori e profumi e sono ottenute dall’uso delle seguenti specie:

- a. “*Acmella Horelacea*” usata come tappezzante di base in percentuali variabili, dal forte colore giallo con accenti rossastri
- b. “*Agrimonia Eupatoria*”, capace di raggiungere gli 80 cm di altezza, si distingue per il proprio colore giallo
- c. “*Amaranto*”, pianta perenne dal colore porpora intenso e con fiori dal caratteristico stelo allungato
- d. “*Physalis Akekengi*”, caratterizzato dai “calici” di colore arancione intenso ed altezze fino ad 1 m
- e. “*Angelica*”, pianta dal caratteristico fiore bianco con pistilli color lilla e piacevolmente profumati quando sono strofinati, la cui altezza massima raggiunge il metro e mezzo

ALBERI: ACERO CAMPESTRE (“ACER CAMPESTRE”) FINO A 10 M DI ALTEZZA

“ROBINIA PSEUDOACACIA” VAR. BESSONIANA, ALTEZZE FINO A 12 M, RESISTENTE A TERRENI POVERI, PORTAMENTO CONICO, FOGLIE VERDE SCURO-BLUASTRO

“ROBINIA PSEUDOACACIA” VAR. MONOPHYLLA, ALTEZZE FINO A 12 M, RESISTENTE A TERRENI POVERI, PORTAMENTO CONICO, FIORITURA A GRAPPOLI COLORE BIANCO

“ROBINIA PSEUDOACACIA” VAR. FRISIA, ALTEZZE FINO A 12 M, TIPICA COLORAZIONE ACCESA ED INTENSA DELLE FOGLIE

2. Il giardino esistente di via D’Azeglio è interessato da un’opera di riqualificazione leggera, dovuta sia all’adeguamento di alcune sue parti interessate dal nuovo percorso pedonale generato dal nuovo varco pedonale al di sotto della rampa ciclo-pedonale, sia all’integrazione dello stesso con alcuni nuovi innesti di alberature e tappezzanti perenni.

Gli ultimi due sono stati scelti in quanto, essendo entrambi alberi con crescita imponente e chioma larga a colonna regolare, caratterizzata da una suggestiva colorazione del fogliame autunnale (il Liquidambar volge al rosso intenso, il Liriodendron al giallo canarino) si integreranno in modo adeguato con il nuovo boschetto progettato al di sopra del cavalcavia, regolando il dislivello altimetrico esistente in con naturalezza e dinamicità. L’associazione botanica proposta è un classico del paesaggismo proprio in virtù del contrasto dei colori del fogliame nella stagione autunnale.

3. Il giardino che occupa l’area della velostazione si configura come sistema integrato con la nuova collinetta aromatica, disegnando a livello planimetrico l’ideale prosecuzione e connessione verde tra il sistema urbano proveniente dalla via Quadrio e quello che imperniato sul costruendo parco La Biblioteca degli Alberi. La percorrenza, da via Quadrio alla Piazza Gae Aulenti (e viceversa) farà leggere con chiarezza la relazione esistente tra le due aree, punteggiata dal costante cambiamento cromatico che caratterizza, come forma di discontinuità controllata, il sistema unitario verde che connette gli ambiti urbani di cui sopra.

4. Il cavalcavia è interessato ad opere a verde che ricoprono aree più limitate, al fine di lasciare il più ampio spazio libero pavimentato, in grado di meglio rispondere alle diverse esigenze d’uso che si verranno a creare di volta in volta. Il ruolo del verde in tale ambito si configura pertanto come elemento di separazione dei flussi (pedonale – ciclabile – carrabile) ed individuazione più chiara degli ambiti (fontana – area gioco - parcheggi bicilette – ingressi all’area). Le specie scelte, disegnano superfici volumetriche multicromatiche, con toni di accento in punti particolari, impostati su di una base diffusa dal colore verde oliva – verde giallognolo, tipici del “*Juniperus...*” e dell’“*Hedera Helix*”. 5 alberi di piccola dimensione con sviluppo verticale a colonna definiscono l’area della fontana a raso, generando una piacevole ombra nelle ore pomeridiane per i frequentatori del nuovo luogo progettato..... Esse saranno collocati all’interno di vasconi di dimensione ed altezza sufficiente, in grado di fornire un corretto interrimento in profondità per la corretta crescita delle radici, poste su di uno strato drenante, ben separato con uno strato ripartitore dei pesi.

Nella realizzazione delle siepi perimetrali verrà riutilizzato il concetto di siepe di essenze miste (la siepe verrà cioè costituita da segmenti , tra gli 8 ed i 30 m.l., di siepe monospecie) al fine di valorizzare con cromatismi la sistemazione a verde.

Per tutte le zone a verde con messa a dimora di alberature al di sopra di manufatti esistenti, si è seguito quanto riportato nell'elenco delle piante vietate dalla norma francese NF P 84-204-1-1 Annexe B.

Tutti i nuovi alberi collocati al di sopra di strutture esistenti avranno un impianto di supporto costituito da pali tutori in legno trattato, poggianti sullo strato drenante, mentre le piante più alte saranno sostenute da tiranti in acciaio inox, ancorati alle parti solide della struttura, al di sopra del manto impermeabile della copertura.

5. Il giardino botanico delle erbe officinali trae spunto e forza dalla prossimità con l'Associazione "Pepe Verde", di cui vuole essere naturale estensione verso l'esterno. In tale area si disegna un giardino geometrico definito dal rigore dei 9 alberi di tiglio disposti con schema di impianto a filari incrociati entro la scacchiera delle vasche contenitive per il verde. Queste ultime, integrate con un sistema di sedute, ospitano un numero variabile ed in continua mutazione di piante ed erbe officinali, con la possibilità, in accordo con i gestori del "Pepe Verde" di coltivare non solo piante officinali ma anche ortaggi.

Le altre essenze arbustive fiorifere e sempreverdi previste nel progetto sono le seguenti: ABELIA RUPESTRIS, CHAMAECERASUS SP, COTONEASTER SP, FORSYTHIA VIRIDISSIMA, HYPERICUM SP, JUNIPERUS SP., NANDINA DOMESTICA, PHOTINIA SERRULATA, ROSAI SP, PYRACANTHA SP, SPIRAEA SP, VIBURNUM SP, WEIGELA SP.

Esse si impiegheranno sia a copertura delle aiuole, laddove per ovvie questioni manutentive non ha senso realizzare il prato, sia negli spazi verdi più ampi. In quest'ultima zona, visto il maggior spazio a disposizione, verranno create grandi macchie arbustive omogenee per apprezzarne gli effetti cromatici al passare delle stagioni.

Le essenze previste coloreranno, per gran parte dell'anno, aiuole e prati alternando le loro fioriture.

Il tappeto erboso calpestabile sarà il risultato della semina di miscuglio di sementi di graminacee selezionate e certificate.

L'impianto di irrigazione automatizzato sarà realizzato a pioggia per le superfici a prato ed a goccia per le macchie arbustive e le siepi. Tale impianto garantirà lo sviluppo ed il mantenimento di tutto l'impianto a verde.

La struttura di verde di base è ottenuta con l'impiego di arbustive a sviluppo contenuto quali: ABELIA SP., BUXUS SP, CALLISTEMON LANCEOLATUS, CHAMAECERASUS PILEATA, COTONEASTER SP., EUONYMUS SP., HYDRANGEA HORTENSIS, JUNIPERUS SP., PITTOSPORUM, ROSAI SP. ed arbustive rampicanti e ricadenti, quali: JASMINUM NUDIFLORUM, COTONEASTER SP., RHYNOSPERMUM JASMINOIDES, BIGNOGNA CAPENSIS, PARTENOCYSSUS, WISTERIA SINENSIS. Durante l'anno le arbustive sopra elencate verranno integrate da fioriture stagionali: gerani, viole, surfinie e bulbose.

Completa la dotazione di verde la copertura dei due manufatti destinati alla velostazione, realizzata con verde del tipo "estensivo", in grado di ospitare specie erbacee anche di media altezza in uno spessore del

terreno e del pacchetto impermeabilizzante e drenante assai contenuto, così come contenuto (entro i 250 Kg/mq. è il peso scaricato sulle strutture. Ciò si traduce in una riduzione dei carichi ripartiti sui pilastri e pertanto in una riduzione dei costi di realizzazione dati dall'uso di strutture di minor dimensione e peso. Inoltre il verde di tipo "estensivo" abbatte notevolmente i costi di manutenzione, con interventi che si stimano mediamente in uno o due all'anno.

4. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE, ENERGETICA ED ECONOMICA

Particolare cura è stata posta sulla scelta dei materiali da costruzione, al fine di esaltarne le specifiche qualità ed allo stesso tempo ridurre lo spreco delle materie prime ed il danneggiamento arrecato all'ambiente naturale, sia sotto forma di danno diretto, dovuto ai processi estrattivi e di produzione dei materiali da costruzione, sia ottimizzando gli sfridi prodotti dalle lavorazioni e dalla posa dei materiali stessi. Un esempio di questo approccio sistematico al tema è il riuso, ove possibile, in chiave "progettuale", delle parti di materiali di sfrido alle quali si è conferita qualità e vita autonoma come veri e propri materiali di finitura: su tutti, si ricorda il riuso dei listoni di WPC ricavati dal taglio delle parti posate sul cavalcavia all'interno della nuova piazza pavimentata in calcestruzzo. La configurazione dello spazio centrale monocromatico ed omogeneo caratteristico del calcestruzzo, si arricchisce con frammenti di varie lunghezze di elementi lignei (legno composito) disposti secondo la giacitura delle aree pavimentate integralmente in WPC, ma con un criterio dispositivo "casuale" e ad elementi unitari isolati. Il riferimento illustre al progetto di Eric Miralles per il Cimitero e l'annesso parco di Barcellona, risalente agli anni '90 del secolo scorso, è solo uno dei più riconosciuti e riusciti esempi di connubio naturale ed organico di materiali con caratteristiche assai diverse tra loro ma che, combinati insieme, riproducono una elevata qualità complessiva.

Il progetto cerca di dare risposta alle tematiche sempre più importanti connesse alla sostenibilità, prevedendo il riutilizzo delle massicciate stradali esistenti, il recupero di tutti i cordoli lapidei esistenti ed il riuso o la ricollocazione in prossimità dei pozzetti per la rete dei sottoservizi e dell'illuminazione, ed il parziale riuso degli elementi di arredo presenti nell'area di progetto. Esso si caratterizza per l'impiego dei seguenti materiali, che sono stati scelti con il criterio della sostenibilità, nella sua triplice declinazione (ambientale, energetica, economica) e della conformità con le norme in materia di sicurezza, salute e controllo della qualità (Direttiva CEE 89/106 sui prodotti da costruzione e s.m.i. D.P.R. 246/93 e s.m.i.):

In particolare, le scelte adottate al fine di generare effettive miglioni sulla qualità finale dei materiali possono essere riassunte come segue, secondo una classificazione che tiene conto delle principali e più diffuse pavimentazioni proposte nel presente progetto preliminare:

1. Pavimentazione colorata ad elevate prestazioni (pista ciclabile e pista per jogging)

In questo caso l'impiego di **bitumi modificati** ad alta lavorabilità nello strato di collegamento (binder) e nello strato di base genera i seguenti vantaggi:

- a. Riduzione delle temperature di posa di almeno 50° C

- b. Risparmio energetico nella fase di produzione
- c. Invecchiamento ridotto del legante bituminoso
- d. Maggiore uniformità nella stesura
- e. Aumento delle prestazioni della pavimentazione in termini di portanza, resistenza a fatica, resistenza all'ormaiamento

L'impiego di granulato di gomma in % comprese tra il 2% ed il 3% in peso nello strato di collegamento genera i seguenti vantaggi:

- a. Aumento delle prestazioni della pavimentazione in termini di portanza, resistenza a fatica, resistenza all'ormaiamento
- b. Un effetto "anti-vibrante" interno alla pavimentazione che ne migliora la risposta sotto carico dinamico

2. Pavimentazione in conglomerato bituminoso (viabilità)

Per la viabilità, che rappresenta una percentuale minore rispetto alla superficie complessiva dell'area di progetto (dire quanto) si è scelto di mantenere, salvo reali condizioni di impossibilità, la massicciata esistente, al fine di contenere i costi di realizzazione (dovuti allo smantellamento e successivo rifacimento) e di ridurre le quantità di inerte di nuova produzione.

I vantaggi generati dal tipo di materiale scelto e dalla tecnica di posa adottata sono gli stessi già esposti nel punto precedente.....

3. Pavimentazione naturale ecologica in calcestruzzo stabilizzato (nuova piazza cavalcavia, viabilità accesso unità immobiliare alla quota del cavalcavia – accesso mezzi di soccorso e manutenzione, percorsi pedonali)

Il calcestruzzo è un materiale naturale, ottenuto dalla frantumazione di inerti in parte provenienti dagli scavi e dalle movimentazioni del terreno dell'area di cantiere, con l'impiego di leganti idraulici naturali

Le pavimentazioni in calcestruzzo sono state pensate in modo da ridurre il consumo di materiale inerte e di allungare la vita naturale del ciclo di vita delle aree in oggetto; in particolare, gli effetti vantaggiosi prodotti dalla realizzazione della fondazione utilizzando uno strato di materiale inerte riciclato proveniente dagli sterri, eventualmente stabilizzato granulometricamente e legato in sito sono i seguenti:

- a. Maggiore durabilità e portanza della pavimentazione
- b. Risparmio di materiale vergine proveniente dalle cave di inerti
- c. Riduzione dei consumi energetici e di acqua dovuti ai processi estrattivi

- d. Riduzione dell'entità e del numero degli interventi di manutenzione
- e. Ottima riciclabilità dei materiali impiegati

4. Pavimentazione in lastre di granito (marciapiede intersezione a "T" via Borsieri – via Pepe)

PIETRA (RECUPERATA E/O RIGENERATA): tutti i cordoli delle aree carrabili e pedonali sono recuperati ed integrati ove necessario; ciò significa ridurre quasi a zero l'impatto sulle nuove attività estrattive dalle cave di pietra con il conseguente risparmio energetico (processi di lavorazione) ed economico; le pietre usate per l'intersezione stradale di via Pepe è realizzata in porfido rigenerato.

L'impiego del sistema di "fessurazione programmata" tipo "drytech" nella realizzazione del massetto in cls, mediante la posa di idoneo profilo in pead sagomato maschio/femmina, che viene sigillato mediante iniezione di agente idro-espansivo dopo il getto ed il ritiro, produce i seguenti vantaggi:

- a. Riduzione del rischio di potenziali infiltrazioni e conseguenti cedimenti o sfalsamenti

L'inserimento di un'armatura più performante all'interno del massetto in cls, realizzata con una doppia rete elettrosaldata, secondo quanto riportato nelle Specifiche tecniche del Comune di Milano (anche se in forma opzionale e da valutare di volta in volta), produce i seguenti effetti vantaggiosi:

- a. Aumento delle caratteristiche di stabilità del massetto

Si ricorda che, in ottemperanza a quanto previsto dal summenzionato documento redatto dal Comune di Milano, il massetto per le nuove aree pavimentate pedonali ha un'altezza di 12 cm ed è conforme alle caratteristiche di cui sopra.

5. Pavimentazione in listoni di legno composito WPC (Wood Polymer Composite) (percorsi pedonali cavalcavia)

Si tratta di materiale ottenuto dalla miscela di polveri di legno (65-70%) provenienti dallo scarto delle lavorazioni e di plastica rigenerata (30-35%); utilizzato per le pavimentazioni esterne e per il rivestimento in listelli delle velostazioni e delle sedute. Esso ha caratteristiche adatte per la posa per esterni, è ecologico, ecocompatibile e riciclabile al 100%, preservando il taglio forestale.

In alternativa il WPC potrebbe essere sostituito con legno certificato FCS, garantendo oltretutto un risultato estetico elevato un uso controllato delle risorse naturali boschive (si vedano i casi europei e nordamericani);

Il sottofondo previsto per le aree pavimentate in WPC è realizzato con uno strato di sabbia e sottostante tnt, al fine di produrre i seguenti vantaggi:

- a. Impiego di materiale meno pregiato, recuperabile e facilmente asportabile
- b. Assenza di lesioni in caso di riempimento laterale (ove possibile)

- c. Assenza di accumulo di acqua al termine della soletta
- d. Assenza di eventuali percolamenti sulle parti laterali a vista

6. Pavimentazione in conglomerato cementizio (pavimento velostazione – edicola / bookshop)

L'impiego di premiscelati pronti all'uso per la realizzazione dello strato di usura, applicati col metodo a spolvero o a pastina, generano i effetti positivi:

- a. Maggiore manutenibilità della lastra
- b. Garanzia di stabilità nel tempo delle caratteristiche cromatiche
- c. Risparmio di materiale vergine proveniente dalle cave di inerti
- d. Riduzione dei consumi energetici e di acqua dovuti ai processi estrattivi
- e. Ottima riciclabilità dei materiali impiegati

7. Acciaio COR-TEN

Materiale assai durevole ed esteticamente pregiato, ottenuto da un processo controllato di ossidazione del ferro, richiede poca manutenzione e garantisce un alto livello qualitativo e performante nel tempo.

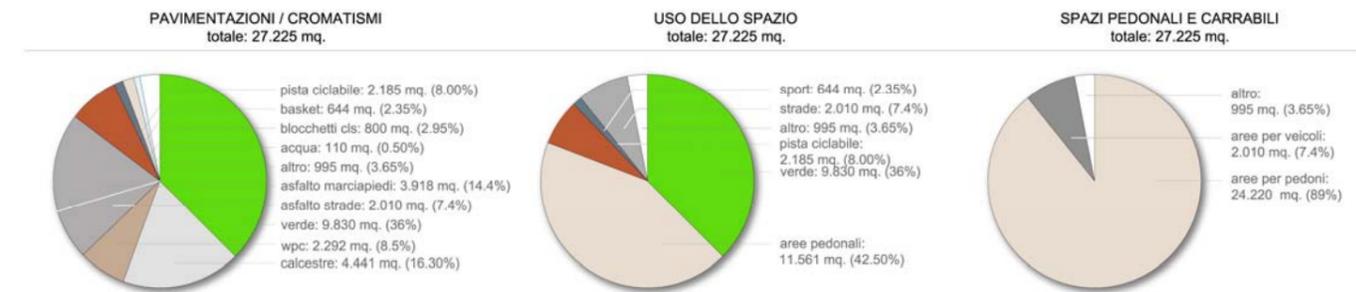
- AREE VERDI E TETTO VERDE: diminuzione surriscaldamento superfici e miglioramento della qualità dell'aria

- RIUSO DEI MATERIALI ESISTENTI: riduzione dell'inquinamento derivante dai materiali da conferire alle discariche e dai gas di scarico dei mezzi utilizzati per i relativi trasporti.

L'obiettivo del risparmio energetico è perseguito dal presente progetto attraverso l'adozione di :

- pali per la pubblica illuminazione con tecnologia di tipo led, che consente un notevole risparmio energetico;
- impianto per il ricircolo ed il riuso dell'acqua che alimenta la fontana posta sul cavalcavia;
- sistema di irrigazione del verde (a pioggia per i prati più pregiati e a goccia per le vasche arbustive) solo dove strettamente necessario, con l'impiego di specie floristiche spontanee (tecnica del "Wildflowers", di recente uso sempre più esteso nei progetti di mitigazione ambientale di viadotti, rotatorie e strade in genere) che non richiedono grandi quantità di acqua;
- materiali ricavati da processi di produzione che impiegano poche risorse;
- impianto fotovoltaico, collocato sulla copertura dei due edifici per la velostazione, in grado di garantire la completa copertura del fabbisogno energetico delle attività in essi contenute, e dell'edificio

polifunzionale posto sul cavalcavia, da cui si ricava la necessaria energia anche per il funzionamento e l'illuminazione della fontana.



5. ACCESSIBILITA'

L'accessibilità è conforme alla normativa vigente in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, mentre l'accessibilità alle unità immobiliari è garantita dalla strada carrabile dalla via De Castilla.

La rampa sud consente l'accesso dei mezzi di emergenza e per la manutenzione.

Per quanto riguarda l'accessibilità a persone con disabilità motorie si è adottata la Legge Regionale 6/89, assai più restrittiva del DPR 236/89 non solo per necessità di conformarsi alla norma vigente ma anche perché consapevoli che le pendenze in essa previste sono di fatto di maggior comodità e ciò si traduce in un innalzamento considerevole del comfort per tutti.

La realizzazione dei percorsi ciclo-pedonali è nel rispetto della normativa e con:

- Larghezze e pendenze rampe adeguate;
 - Protezioni, parapetti e corrimani; altezza parapetti piste ciclabili 150 cm, come previsto dal DM557/99
 - Accesso a raso edifici, assenza dislivelli;
 - Eliminazione di tutte le barriere architettoniche, secondo le vigenti norme in materia di abbattimento delle barriere architettoniche;
- Percorsi carrabili per:
- Automezzi privati
 - Mezzi di soccorso e manutenzione
 - Percorsi carrabili per veicoli diretti alle proprietà localizzate alla quota del cavalcavia su viadotto con possibilità di inversione di marcia

6. MANUTENZIONE E GESTIONE

La tecnologia di illuminazione led permette di ridurre il flusso luminoso nelle ore notturne, e soprattutto di massimizzare le caratteristiche della tecnologia led, ottenendo un ulteriore risparmio energetico e allungando inoltre la vita della sorgente luminosa, riducendone i costi per sostituzione.

Pavimentazione piste ciclabili in bitume colorato: a differenza delle piste ciclabili colorate con la vernice l'impiego di asfalto colorato nello spessore adeguato (2-3 cm) garantisce una elevatissima durabilità del manto riducendo quindi drasticamente i costi di manutenzione e gestione futura.

La formazione di prati con essenze in purezza perenni e tappezzanti che non avranno bisogno di essere tagliati; tra le essenze si citano l'Achillea, la Centaurea, l'Iperico. Manutenzione e gestione praticamente assente.

L'acciaio corten, oltre all'indubbio pregio estetico-ambientale conferito dalla sua colorazione bruna e naturale, è un materiale che assicura una lunga durata e bassi costi di manutenzione vista la notevole capacità di resistere ai fenomeni corrosivi. Infatti, durante l'esposizione alle diverse condizioni atmosferiche, si riveste di una patina uniforme e resistente, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, che impedisce il progressivo estendersi della corrosione.

Il WPC, legno composito utilizzato per le pavimentazioni esterne, in grado di sopportare escursioni termiche da -40° C a + 60° C, resistente a sali ed acqua, inattaccabile da insetti e antimuffa, garantisce una elevatissima durabilità e ridottissimi interventi manutentivi.

7. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO E DEL PERCORSO PARTECIPATIVO

Il successivo livello di progettazione, quello definitivo, dovrà rispettare le disposizioni del D.Lgs. n. 163/2006 e nel rispetto della Sezione III, art. 24 e seguenti del D.P.R. n. 207/2010, dovrà essere redatto sulla base del progetto preliminare e dovrà contenere tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abilitativi, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente; gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli dovranno essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Gli elaborati del progetto definitivo, salva diversa motivata determinazione del responsabile del procedimento dovranno seguire le indicazioni del precitato art. 24 e pertanto dovrà contenere:

- a) relazione generale;
 - b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
 - c) rilievi planoaltimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
 - d) elaborati grafici;
 - e) studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
 - f) calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all'articolo 28, comma 2, lettere h) ed i) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;
 - g) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
 - h) censimento;
- e progetto di risoluzione delle interferenze;

i) piano particellare di esproprio;

l) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;

m) computo metrico estimativo;

n) aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;

o) quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera n)

Per quanto riguarda il PERCORSO PARTECIPATIVO, si propone la condivisione delle scelte progettuali con l'Amministrazione Comunale e tutte le associazioni ed i comitati coinvolti dal progetto, al fine di garantire una ottima consapevolezza di tutte le possibili alternative da valutare ed eventualmente adottare. Tale attività dovrebbe svolgersi attraverso pubblici incontri ed attività di interscambio relazionale tra tutti gli attori coinvolti.

8. PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA IN FASE DI CANTIERE PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza (PSC), rappresentano l'attività che il coordinatore deve svolgere in fase di progettazione preliminare. Esse possono essere riassunte in una scheda, ove siano individuate le principali disposizioni (per l'eliminazione o prevenzione dei rischi) che in seguito saranno recepite nel piano della sicurezza e di coordinamento.

L'individuazione delle prime indicazioni e disposizioni è importante in quanto, già in questa fase, può contribuire alla determinazione sommaria dell'importo da prevedersi per i costi della sicurezza (nei limiti consentiti dalla ancora generica definizione dell'intervento); di conseguenza sarà di utilità nel valutare la stima sommaria da stanziarsi per l'intervento di realizzazione dell'opera pubblica.

Per quanto riguarda l'applicazione del D.Lgs. 81/2008, dovranno essere individuate, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva relativamente alle materie di sicurezza, le figure del committente, del responsabile dei lavori, del coordinatore della progettazione e del coordinatore dei lavori.

Nello schema tipo di composizione che sarà adottato si intende redigere un Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) distinguendolo in due parti distinte seguenti:

- PARTE PRIMA – Predisposizioni e principi di carattere generale ed elementi per l'applicazione e gestione del PSC;
- PARTE SECONDA – Elementi costitutivi del PSC per fasi di lavoro.

Nella prima parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano le prescrizioni di carattere generale, che dovranno essere considerate come un Capitolato speciale della sicurezza del cantiere in oggetto e dovranno adattarsi di volta in volta alle specifiche esigenze dello stesso durante l'esecuzione.

Con esse si definiscono i limiti legali entro i quali si vuole che l'Impresa si muova con la propria autonomia operativa e devono rappresentare anche un valido tentativo per evitare l'insorgere del "contenzioso" tra le parti.

Le prescrizioni di carattere generale devono essere redatte in modo da riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere, evitare il più possibile prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide, minuziose e macchinose.

Nella seconda parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano il piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro che nasce da un programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall'Impresa.

Al cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle Procedure operative per le fasi più significative dei lavori e delle Schede di sicurezza collegate alle singole fasi lavorative programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Concludono il PSC le indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS) e la proposta di adottare delle Schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, che saranno comunque allegate al PSC in forma esemplificativa e non esaustiva (crediamo che questo ultimo compito vada ormai delegato principalmente alla redazione dei POS da parte delle Imprese).

La seconda parte del PSC dovrà comprendere nel dettaglio prescrizioni, tempistica e modalità di tutte le fasi lavorative ed in particolare dovrà sviluppare i seguenti punti in particolare:

- Cronoprogramma generale di esecuzione dei lavori
- Cronoprogramma di esecuzione lavori di ogni singola opera
- Fasi progressive e procedure più significative per l'esecuzione dei lavori contenuti nel programma con elaborati grafici illustrativi

Per garantire la conservazione ed il corretto svolgimento delle funzioni a cui è destinata l'opera, riducendo al minimo i disagi per l'utente, si intende redigere un Fascicolo dell'Opera che dovrà essere redatto in modo tale che possa facilmente essere consultato, prima di effettuare qualsiasi intervento d'ispezione o di manutenzione dell'opera.

I lavori da eseguire consistono, come risulta dal progetto preliminare, essenzialmente, nella sistemazione ambientale dei seguenti Ambiti: Testata Nord, Cavalcavia, area Velostazione, Testata Sud e area via Quadrio.

Il tutto consiste nelle seguenti fasi di lavoro:

- Accantieramento ed allestimento delle opere provvisorie (recinzioni, servizi, ponteggi, gru, ecc..)
- Scavi e sbancamenti;
- Demolizioni e smontaggi di strutture stradali, finiture, cordonate, elementi di arredo;
- Recupero di strutture in c.a. (Cavalcavia)
- Realizzazione di nuove pavimentazione in materiali diversi: legno, pietra, calcestruzzo, ...;
- Realizzazione di nuovo edificio;
- Illuminazioni.

L'importo lavori previsto è di € 3.500.000,00. Il cantiere sarà suddiviso per praticità in sotto-cantieri con riferimento a ciascuno degli ambiti sopra menzionati.

L'accesso al cantiere per ciascun Ambito sarà possibile dalle vie Quadrio, De Castillia, Ferrari e via Sturzo.

Si dovrà prevedere una adeguata recinzione intorno alle aree di cantiere, tutte le attrezzature necessarie saranno posizionate all'interno del cantiere e tutte le attività si svolgeranno esclusivamente all'interno del cantiere. Se necessarie, dovranno essere adeguatamente gestite le occupazioni temporanee di altri spazi o riduzioni delle carreggiate stradali.

Si dovrà valutare attentamente la gestione degli accessi e uscite dei mezzi di cantiere, e la loro interferenza con le strade pubbliche.

Per ogni altra indicazione per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento si dovrà fare riferimento al Progetto Definitivo e al Progetto Esecutivo.

Di seguito si riporta la valutazione preliminare e a corpo delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza, per i lavori sopra descritti.

La predetta valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- la programmazione degli interventi
- le specifiche tecniche degli interventi
- lavorazioni similari precedentemente stimate

I costi dei dispositivi di protezione individuale, i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli apprestamenti, le infrastrutture ed i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli impianti tecnici per la sicurezza del cantiere nonché la segnaletica sono stati estrapolati da prezziari standard ufficiali.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o

sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

RIEPILOGO DEI COSTI

L'ammontare totale dei costi per la sicurezza prevedibili per le attività oggetto del presente progetto è:

1. RECINZIONE € 10.000,00
2. LOGISTICA DI CANTIERE € 30.000,00
3. OPERE PROVVISORIALI/APPRESTAMENTI € 30.000,00

TOTALE € 70.000,00 (COMPRESI NELLA Stima sommaria dei costi dell'opera)

9. RELAZIONE DI MASSIMA SUGLI ASPETTI ECONOMICO-FINANZIARI DEL PROGETTO

Come enunciato sopra, la definizione degli ambiti funzionali ha permesso di individuare con chiarezza aree che possono essere realizzate per stralci, senza che ciò comprometta la qualità complessiva degli spazi progettati, né la sicurezza durante le lavorazioni e la ripresa dei lavori in ambiti contigui ad altri già completati e consegnati.

Una tale strategia, di largo impiego in progetti che prevedono interventi su ampie aree urbane, permette di ottimizzare le risorse messe a disposizione per i lavori, garantendo così una ottimale sostenibilità economico-finanziaria dell'intervento previsto.

Gli ambiti che risultano cruciali sono i due che definiscono le testate sud e nord, in quanto punti nodali per garantire la continuità del percorso ciclabile, unitamente all'ambito del cavalcavia, che costituisce il perno centrale di tutto il progetto.

La passerella ciclo-pedonale, afferente all'ambito Velostazione, benchè rappresenti un importante tassello nella costruzione delle nuove connessioni pedonali e ciclabili urbane, potrebbe essere realizzata in una seconda fase, unitamente alla futura velostazione.

Allo stesso modo, alcune aree che fanno parte degli ambiti "perimetrali" potrebbero essere realizzate, eventualmente, in fasi successive.

Si propongono, per la sostenibilità finanziaria dell'intervento in fase di esercizio a lavori ultimati, lo spostamento dell'attuale edicola in via Luigi Sturzo all'interno della velostazione: essa si configurerebbe come edicola / bookshop con eventuale punto ristoro specializzata in attività ciclistiche. Allo stesso tempo, il gestore di detta attività commerciale si occuperebbe della gestione della velostazione annessa, garantendo in tal modo sia il sostentamento economico per la velostazione, sia la sicurezza per gli utenti.

Analogamente, per il secondo manufatto della velostazione, si propone di integrare all'interno della parte per il ricovero delle biciclette, un piccolo punto con operatore per la vendita di pezzi di ricambio e la manutenzione dei cicli. In questo modo, alla sostenibilità finanziaria dell'iniziativa si associa, come nel caso dell'edicola un alto livello di sicurezza per i ciclo-utenti.

L'edificio polifunzionale collocato al di sopra del cavalcavia è occupato da un punto ristoro che, dotato di tecnologie per l'autosostentamento energetico, come descritto più sopra, può rappresentare un importante risorsa economica oltretutto un presidio utile a disincentivare fenomeni di degrado.

Infine, per le ragioni esposte nel paragrafo sull'incubatore di idee PBB, anche il locale attualmente occupato da archivi del Comune di Milano, potrebbe trasformarsi in risorsa anche economica.

La costruzione del Calcolo sommario della spesa è stata fatta a partire dai dati ricavati dal Listino Prezzi per le opere pubbliche del Comune di Milano per quanto riguarda la quasi totalità delle opere previste; in assenza di voci già presenti, si sono costruiti nuovi prezzi sulla base di offerte economiche da parte dei produttori operanti sul mercato.

10. CONCLUSIONI

Un luogo dai confini dinamici; un luogo di passaggio e dello stare, amichevole, che si vorrebbe costantemente abitare, sapendo di dimorare in un nuovo paesaggio da rivendicare come la propria terra. Un luogo per cui si possa dire: la nuova piazza Bussa ai milanesi in festa; per il loro nuovo luogo, da abitare ed *attraversare*.