

# IN – PIAZZA

## Riqualficazione piazza G. Carrara

### Studio Di Prefattibilità Ambientale

Lo Studio di Prefattibilità Ambientale relativo all'intervento di riqualificazione di "Piazza Carrara" di Bergamo ha l'obiettivo di prevedere, stimare e quantificare gli effetti che l'intervento e il suo esercizio possono avere sull'ambiente. Vengono inoltre delineate indicazioni e misure per tutelare la sicurezza e la salute dei luoghi di lavoro, finalizzate alla stesura dei piani di sicurezza (D.lgs 81/2008).

Nella redazione dell'ipotesi progettuale si è tenuto conto degli esiti di queste valutazioni preliminari, delle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento, sia in fase di realizzazione (cantiere) sia in fase di esercizio, nonché della natura delle attività e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento.

La relazione, in linea con le indicazioni del Bando di concorso, è così strutturata:

- a. Identificazione e la descrizione dell'opera, secondo i seguenti punti:
  - a.1. Descrizione della localizzazione del cantiere e del contesto in cui sarà attivato;
  - a.2. Descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nelle relazioni di progetto;
- b. Relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
  - b.1 Rischi e Impatti dell'opera
  - b.2 Rischi relativi alle lavorazioni e all'attività di cantiere
- c. Scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni;
- d. Stima sommaria dei costi della sicurezza.

#### a. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

##### *a.1. Descrizione della localizzazione del cantiere e del contesto entro cui sarà attivato*

Il cantiere interesserà il sedime stradale tra il civico 74 e il civico 92 di via San Tomaso e gli spazi pubblici di Piazza Carrara. Il cantiere non interesserà direttamente gli edifici limitrofi. L'area di cantiere corrisponde all'ambito di progetto, con impatti ulteriori esterni al perimetro limitati per garantire l'accesso/uscita di macchinari e degli addetti ai lavori. Il perimetro di cantiere non è alla stessa quota e presenta al suo interno superfici differenti, con aree a verde e spazi pavimentati, che necessitano di interventi di diversa entità ed intensità.

Il contesto entro cui attivare il progetto è quello di Piazza Carrara e del sedime stradale di Via San Tomaso. Un'area urbana con una forte caratterizzazione paesaggistica e architettonica, che si inserisce nella porzione orientale del sistema dei borghi storici alla base della Città Alta di Bergamo. La Piazza Carrara si qualifica come uno spazio aperto all'interno di un tessuto storico consolidato, e mette in dialogo edifici monumentale di rilievo e, a una scala più ampia, diverse parti di città. Rappresenta al contempo un luogo di sosta di notevole rilievo storico e culturale e un luogo di passaggio, in particolare tra Città Alta-viale

delle Mura e la parte orientale verso la Città Bassa-via Cesare Battisti. Sulla piazza si affacciano l'Accademia Carrara, la Galleria d'arte Moderna e Contemporanea (Gamec) e altri edifici storici di impianto medioevale.

La presenza di tale tessuto storico, la stratificazione degli interventi e le specificità contestuali impongono un approccio rispettoso delle preesistenze e poco invasivo, sia in fase di cantiere che come risultato architettonico-progettuale definitivo.

##### *a.2. Descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali preliminari individuate nelle relazioni di progetto*

In questa sezione si vuole descrivere in modo sintetico l'opera prevista, in linea con quanto già fatto in altre Relazioni per la partecipazione al Concorso.

L'approccio progettuale seguito è di tipo "conservativo": tutela e consolidamento di materiali esistenti e addizione di nuovi materiali, tecnologie e soluzioni architettoniche orientate a ricercare sinergie e coerenza con il contesto. Le strategie adottate mirano a incrementare la qualità della Piazza come luogo di incontro e come sede per attività culturali e civiche; al contempo si è mirato a facilitare e ordinare le percorrenze, soprattutto pedonali e ciclabili. In questi termini si mira a creare un nuovo spazio pedonale in posizione centrale e realizzare nuovi collegamenti tra i margini della Piazza. Le scelte progettuali preliminari sono quindi legate a dare maggiore riconoscibilità e identità ai luoghi, garantire nuovi utilizzi e percorrenze dello spazio pubblico e tutelare e valorizzare le preesistenze ambientali e storiche.

Più nel dettaglio, e in modo schematico, l'intervento consiste delle seguenti opere principali:

- realizzazione di un nuovo spazio pavimentato, di forma quadrangolare, collocato al centro della Piazza, in coerenza morfologica e di allineamenti con la facciata principale dell'Accademia Carrara, caratterizzato da un piano di calpestio che non segue l'andamento decrescente dell'attuale suolo;
- realizzazione di nuovi collegamenti pedonali tra il percorso pedonale a nord-ovest, la Piazza e il margine sud di Via San Tomaso dove è situata la Galleria d'arte Moderna e Contemporanea (Gamec);
- ridefinizione della sezione stradale di Via San Tomaso, in corrispondenza della Piazza, tramite una riduzione della sezione carrabile;
- rimozione dello strato di asfalto sul tratto di Via San Tomaso in corrispondenza della Piazza;
- realizzazione di pista ciclabile;
- piantumazione/ri-piantumazione aree verdi a prato;
- piantumazione nuove alberature;
- realizzazione di un nuovo sistema di illuminazione;
- realizzazione di un nuovo sistemi di arredo urbano;
- spostamento Statua Carrara;
- inserimento Totem Touch Screen.

Come espresso da questo elenco delle opere e come specificato nel quadro delle scelte progettuali preliminari e strategiche, nel quadro di limitare gli impatti, si ipotizza un cantiere con scavi limitati a specifiche porzioni per il passaggio dei sotto-servizi. I servizi e i sotto-servizi sono progettati al fine di avere un limitato impatto in fase di realizzazione (integrate nel crono-programma con altre lavorazioni compatibili) nonché in fase di completamento dell'opera con limitati impatti visivi, luminosi e acustici. La strategia

conservativa mira a rimuovere lo strato superficiale di asfalto in corrispondenza della carreggiata viaria Via San Tomaso, al fine di riportare in superficie il ciottolato. Il ciottolato lapideo verrà tutelato attraverso una limitazione degli accessi veicolari e il rallentamento della circolazione (zona a traffico limitato e zona 30). La nuova illuminazione è caratterizzata da basso impatto ambientale con consumi energetici ridotti (tecnologia LED e controllo e regolazione dell'illuminazione tramite sensoristica). Vengono anche tutelate e conservate tutte le alberature e alcune porzioni di aree verdi. Il progetto incrementa le piantumazioni e la superficie a verde complessiva. Il sistema di arredo (panchine e cestini), che sarà posizionato in fase finale di cantiere per evitare danneggiamenti, è caratterizzato da semplicità, al fine di ricercare un'integrazione con il contesto.

Il progetto cerca un'integrazione con il contesto di indubbio valore storico, architettonico e ambientale (di cui, *Infra a.1*), adottando una strategia conservativa con particolare riferimento ai materiali superficiali esistenti e all'aggiunta di nuovi materiali e componenti, compatibili dal punto di vista cromatico e di impatto visivo.

## **b. RELAZIONE SINTETICA CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN RIFERIMENTO ALL'AREA ED ALL'ORGANIZZAZIONE DELLO SPECIFICO CANTIERE NONCHÉ ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI;**

### ***b1. Rischi e Impatti dell'opera***

In questa sezione vengono approfonditi i rischi e gli impatti determinati dall'attività di cantiere. Come per le scelte progettuali, anche la fase di cantiere mira a ridurre i rischi e gli impatti. Si prosegue quindi con l'analisi e la valutazione dei rischi generate dal cantiere e dalle lavorazioni necessarie, seguendo la seguente struttura: rischi e impatti di carattere generale; rischi e impatti relativi alla qualità dell'aria; rischi e impatti di tipo geologico e idrogeomorfologico; rischi e impatti sul suolo e sottosuolo; rischi e impatti relativi al rumore.

#### *Rischi e Impatti di carattere generale*

*Impatti indebiti della scelta di alternative localizzative (di sito o di tracciato) non ottimali.* Il progetto di cantiere e delle lavorazioni prevede di intervenire sull'attuale su suolo pubblico, con l'occupazione di aree private in maniera parziale e limitata nel tempo ad operazioni di entrata/uscita e carico/scarico materiali. Durante le fasi di cantiere la circolazione carrabile sarà parzialmente interrotta; in particolare durante le operazioni di smantellamento, consolidamento e rettificazione del tracciato stradale. Potrà essere invece garantita la circolazione pedonale e l'accesso agli edifici privati e agli edifici pubblici prospicienti all'area di progetto e di cantiere. Il perimetro di cantiere sarà quindi modificato entro le diverse fasi temporali e di lavorazioni, al fine di tutelare la sicurezza dei lavoratori e dei cittadini, ma al contempo garantire accessibilità. La scelta della localizzazione del cantiere è obbligata, data la natura morfologica del contesto; si opererà tuttavia per soluzioni che minimizzino gli impatti sulla circolazione veicolare durante la fase di cantiere.

*Produzioni di polvere ed altri inquinamenti durante la fase di cantiere.* La collocazione dei cantieri potrà essere causa di produzioni e diffusione di polveri, con particolare impatto sulle aree immediatamente limitrofe. Occorrerà verificare tale eventualità e le sue conseguenze, almeno in termini qualitativi. L'esecuzione dei lavori dovrà pertanto avvenire con la massima cura ed attenzione volta a mitigare per quanto possibile tale fenomeno.

#### *Rischi e Impatti relativi alla qualità dell'aria*

*Contributi all'inquinamento atmosferico direttamente indotto dal cantiere.* Gli scarichi degli automezzi e dei macchinari coinvolti nelle attività di cantiere producono inquinamento atmosferico a livello del suolo che interessa i ricettori sensibili (es. abitazioni) e in parte nelle aree più distanti dal sito di progetto.

*Contributi all'inquinamento atmosferico da parte del traffico indotto dal progetto.* La temporanea chiusura di Via San Tomaso può determinare effetti di incremento del traffico nelle aree limitrofe. Tale rischio è considerato limitato, in quanto già allo stato dei fatti la Via San Tomaso è parzialmente a traffico limitato. Il progetto della viabilità determinato dall'intervento proposto potrà garantire esternalità positive di tipo ambientale sul medio-lungo periodo.

#### *Rischi e Impatti di tipo geologico e idrogeomorfologico*

*Alterazione dell'assetto idraulico in particolare dello strato di falda.* Gli scavi, le movimentazioni di suolo e l'inserimento di nuovi sottosistemi non interessano il livello di falda. Anche le acque di lavorazione non inquinano né impattano con il sistema idrogeologico.

#### *Rischi e Impatti sul suolo e sottosuolo*

*Perdita più o meno significativa di suolo fertile.* La realizzazione delle opere in progetto prevede l'occupazione di aree già pavimentate o comunque già adibite al transito degli autoveicoli, pertanto la perdita di terreni e di aree verdi risulta minima. Viene altresì incrementata la superficie di verde urbano, attraverso la realizzazione di nuove aiuole.

#### *Rischi e Impatti relativi al rumore*

*Disturbi diretti da rumore indotte dalle lavorazioni e delle fasi di cantiere.* Le lavorazioni e l'attività di cantiere potranno determinare rischi di inquinamento acustico e impatti sonori. In particolare le fasi di demolizione/rimozione di materiali superficiali potranno determinare impatti di tipo acustico. Data l'entità delle lavorazioni, i rischi e gli impatti sono limitati alle aree strettamente limitrofe al cantiere.

*Disturbi indiretti da rumore ed elementi sensibili nelle zone interferite provocate dai veicoli che utilizzeranno l'opera.* Trattandosi di interventi su uno spazio pubblico e su struttura viaria già esistenti, la realizzazione delle opere in progetto potrà portare ad un miglioramento delle emissioni sonore lungo l'arteria viabilistica, migliorando la fluidità di scorrimento degli automezzi.

#### *Ulteriori Rischi e Impatti affrontati tramite azioni di mitigazione/compensazione ambientale*

L'opera in progetto è da ritenersi scarsamente invasiva, in quanto insiste su un'area già fortemente urbanizzata ed occupata dalla Piazza e del sedime stradale. Tuttavia, per mitigare e compensare gli impatti e rischi indotti dal progetto sono previste le seguenti azioni:

*Eliminazione e/o danneggiamento di vegetazione esistente.* L'esecuzione dei lavori in progetto non costituisce particolare criticità per l'eliminazione e/o danneggiamento di vegetazione di potenziale interesse naturalistico/scientifico. Valutazioni preliminari per il caso specifico: per l'esecuzione dei lavori sarà necessaria l'eliminazione di parte del prato erboso esistente, a cui seguirà una ri-piantumazione. Non verranno abbattute né danneggiate le alberature esistenti, ma saranno incrementate con nuove piantumazioni. Si dovrà preventivamente ottenere apposito parere presso gli Enti preposti. Tale formalità potrà essere svolta già in fase di progettazione Definitiva, ove si potranno puntualmente riscontrare le effettive necessità.

*Modifiche nella struttura degli ecosistemi esistenti e conseguenti perdite di naturalità.* L'eliminazione di parte della aiuole esistenti (che verranno ri-piantumate) e le trasformazioni dell'assetto dei suoli, data la loro limitata estensione, non comportano modifiche nella struttura degli ecosistemi urbani locali.

*Realizzazione di nuovi elementi di qualità paesistica in seguito ad azioni di progetto o compensative.* La realizzazione del progetto può essere occasione per introdurre nuove elementi di qualità nel paesaggio urbano locale. Valutazioni preliminari per il caso specifico: la realizzazione di nuovi spazi pavimentati, nuove aree verdi e la definizione di un nuovo sistema degli arredi introduce standard qualitativi elevati, che si coniugano con al qualità già elevata dei luoghi. Anche gli impatti di tipo termo-igrometrico e della qualità ambientale sono considerevoli. Le soluzioni progettuali hanno un impatto positivo sul paesaggio urbano.

### ***b.2 Rischi relativi alle lavorazioni e all'attività di cantiere***

Rischi prettamente connessi con le lavorazioni di cantiere e riferibili quindi agli Addetti ai Lavori:

- a) rischio di investimento da veicoli o mezzi d'opera circolanti nell'area di cantiere. Livello di rischio basso, per limitato numero di automezzi circolanti e organizzazione del cantiere.
- b) rischio di seppellimento da adottare negli scavi. Livello di rischio basso.
- c) rischio di caduta, colpi o urti da parte del materiale movimentato con mezzi meccanici; Livello di rischio medio-basso.
- d) rischio di caduta dall'alto. Livello di rischio basso.
- e) rischi derivanti da estese demolizioni. Livello di rischio medio-basso.
- f) rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere; Livello di rischio basso.
- g) rischio di esposizione a prodotti pericolosi. Livello di rischio medio-basso.
- h) rischio rumore e vibrazioni; Livello di rischio basso.
- i) rischio dall'uso di sostanze chimiche. Livello di rischio basso.

### **c. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, LE PROCEDURE E LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE, ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, E ALLE LAVORAZIONI**

In questa sezione vengono dettagliate le scelte relative alla gestione e alla organizzazione del cantiere, le misure preventive e protettive di indirizzo, con specifiche attorno alle lavorazioni e le diverse fasi di cantiere.

#### *Organizzazione delle Lavorazioni*

Le lavorazioni previste nella fase di cantiere sono ascrivibili alle seguenti macro-categorie:

1. lavorazioni di demolizione/rimozione materiali esistenti
2. lavorazioni in sottosuolo
  - a. lavorazioni di scavo;

- b. realizzazione di reti impianti, di eventuali by-pass e di raccordo (sotto-sistemi, idraulico ed elettrico principalmente);
  - c. opere di rifacimento sottofondi stradali e aree pavimentate;
3. lavorazioni in soprasuolo
    - a. opere di pavimentazione
    - b. opere di consolidamento materiali superficiali esistenti;
    - c. opere murarie in c.a.
    - d. opere di installazione impianti
    - e. opere di installazione arredi
  4. lavorazioni di smaltimento materiali e rifiuti
  5. lavorazioni di finitura
  6. chiusura di cantiere
    - a. pulizia di cantiere
    - b. collaudi
    - c. consegna opera.

Al fine di ottimizzare la fase realizzativa e di contenere i tempi tecnici di costruzione si potrà procedere, in fase di definizione puntuale del crono-programma, a una specificazione dettagliata della sequenza delle lavorazioni propedeutiche, e ad eventuali sovrapposizioni di lavorazioni compatibili. In linea generale, si ipotizza la seguente programmazione: Prima Fase: 1. Lavorazioni di demolizione/rimozione materiali esistenti; 2. Lavorazioni in sottosuolo; Seconda Fase: 4. Smaltimento materiali e rifiuti; 3. Lavorazioni in soprasuolo; Terza Fase: 5. Lavorazioni di finitura; 6. Chiusura di cantiere. In fase di progettazione definitiva si potrà procedere con un'articolazione delle lavorazioni e delle fasi più dettagliata.

#### *Organizzazione del Cantiere*

Sulla base delle lavorazioni previste e la programmazione di massima delle fasi di cantiere, si ipotizza che si possa seguire la seguente Organizzazione:

- nella Fase Prima, le lavorazioni interesseranno l'intero cantiere, quindi sia la parte di sedime stradale, che quella di Piazza Carrara; in questa fase quindi l'intero perimetro di cantiere sarà da considerarsi in lavorazione, con l'accesso/uscita di macchinari per demolizioni e raccolta materiali; si procederà, dopo le demolizioni, con le opere e lavorazioni in sottosuolo; in questa fase eventuali materiali di particolare pregio, dopo eventuali rimozioni, saranno protetti dal passaggio di automezzi e dal transito in generale, con il posizionamento di materiali idonei. Si procederà sempre in questa fase allo smaltimento dei rifiuti e dei materiali di scarto. Tempo previsto: 8 mesi.
- nella Fase Seconda, sarà possibile organizzare il cantiere in due porzioni: una relativa all'asse di Via San Tomaso e una relativa alla vera e propria Piazza Carrara. Si ipotizza di avviare le opere in soprasuolo prima sulla Via San Tomaso, e una volta terminato tale prima porzione, si procederà con quella nello spazio della Piazza, anche al fine di ripristinare in modo parziale il traffico veicolare (previa verifiche e collaudi parziali). Si procederà anche in questa fase a eventuale smaltimento rifiuti. Si procederà infine alla piantumazione delle alberature, in modo tale da garantire maggiore tempo di crescita agli alberi. Tempo previsto 6 mesi
- Nella Fase Terza, il cantiere verrà nuovamente integrato al fine di terminare le lavorazioni di arredo urbano, di piantumazione del prato erboso, di collaudo e di pulizia di fine cantiere. Tempo previsto: 4 mesi.

Si stima una durata del cantiere di 18 mesi totali, includendo le fasi di apertura e chiusura lavori.

*Misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni*

Le misure qui proposte fanno riferimento alle tipologie di Rischi individuati al punto b.2. Al fine di minimizzare i rischi per gli addetti ai lavori, le maestranze e tutte le persone con disponibilità di accesso all'area di progetto, si definiscono le seguenti classi di misure preventive e protettive:

1. misure tecniche di prevenzione e protezione specifiche per ogni singolo rischio individuato;
2. istruzioni per gli addetti;
3. procedure di emergenza;
4. dispositivi di protezione individuale;
5. sorveglianza sanitaria;
6. informazione, formazione ed addestramento;
7. segnaletica di sicurezza.

Più nel dettaglio, con riferimento all'organizzazione di cantiere e delle lavorazioni si opterà per: minimizzazione delle interferenze tra lavorazioni; attivazione di procedure di controllo incrociato degli esiti parziali; suddivisione delle mansioni; presenza di RS in concomitanza con lavorazioni; coordinamento tra maestranze addette a lavorazioni diverse. Queste misure sono solo preliminari, e dovranno essere approfondite per la stesura del Piano di Sicurezza del Cantiere (PSC) in fase di progettazione definitiva.

#### **d. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA**

Per la stima sommaria dei costi di sicurezza si applica una metodologia estimativa parametrica, al fine di pervenire ad una valutazione coerente con il livello di progettazione (fase preliminare/di massima). Tale stima è stata condotta sulla base delle linee organizzative e gestionali prima delineate. Una più precisa stima dei costi relativi alla sicurezza del cantiere potranno essere fatte solo ad un livello di definizione progettuale maggiore.

In particolare, per una stima approfondita sarebbero da considerare analiticamente le seguenti voci di costo (ex D. lgs 81/2008):

- misure preventive e protettive;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianti antincendio, impianti di evacuazione fumi;
- mezzi e servizi di protezione collettiva;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Sulla base quindi delle condizioni specifiche del cantiere, delle lavorazioni previste e delle voci di costo da considerare (da D.lgs 81/2008), nonché sulla base dell'applicazione di un modello parametrico per la stima sommaria (c.a. 5 % costi di costruzione), si stimano costi di sicurezza ammontanti a circa 20.000 €.