

**“Realizzazione di un Nuovo Ponte a Fontegrande e due piste ciclabili”**

---

RELAZIONE

**- Nuovo ponte ciclopeditonale**

La presente versione del progetto del Nuovo Ponte Ciclopeditonale è caratterizzata da alcune variazioni ed aggiornamenti rispetto a quanto redatto nell'ambito del 1° grado, modifiche tutte conseguenti al doveroso approfondimento del progetto stesso in tutti i suoi aspetti e finalizzate al miglioramento complessivo dell'opera ed alla garanzia della sua concreta e sicura realizzabilità. In particolare, le variazioni proposte sono innanzitutto conseguenti al processo di ottimizzazione strutturale effettuato, attraverso il quale si è stimata più in dettaglio la geometria ed il relativo modello della struttura che assicurano il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza strutturale così come previsti dalle attuali norme vigenti (D.M. 17 gennaio 2018). Altra modesta variazione introdotta riguarda la giacitura planimetrica del ponte e quindi il miglioramento della qualità spaziale. Anche tale modifica comporta un sensibile miglioramento degli aspetti strutturali e, soprattutto, di fruibilità e sicurezza per i ciclisti. Infatti, essa consente di realizzare un impalcato che nel suo complesso presenta un solo metro di dislivello tra i suoi due estremi, con gli evidenti vantaggi strutturali e di fruizione prima citati. Tale variazione, evidentemente non influisce negativamente dal punto di vista paesaggistico per l'inserimento dell'infrastruttura, anzi il sostanziale annullamento della pendenza consente una percezione più “naturale” dell'infrastruttura stessa.

Per il resto, il progetto del Nuovo Ponte Ciclopeditonale ripercorre e conferma il concetto informatore già espresso nel 1° grado, rispettando il principio di minimo intervento contenuto nel Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP) e proponendo come schema fondante l'inserimento armonico del ponte nel paesaggio attraverso un profilo essenzialmente curvilineo che si pone in una sorta di “continuità percettiva” con l'andamento dei rilievi collinari più distanti e con l'articolazione planimetrica del terreno circostante.

Il progetto, pertanto, conferma il sistema a tre archi, mentre viene ristudiato e migliorato il sistema di impalcato cui si assegna una larghezza pari a 6,30 metri. Esso, infatti, è costituito da due corsie da 2,50 m separate da una fascia centrale di larghezza pari a 70 cm e da due fasce laterali di larghezza pari a 30 cm (larghezza dell'ala del sottostante profilo HEB) che accolgono per una buona porzione i parapetti. Lo spessore complessivo dell'impalcato è pari a 55 cm, definito dall'altezza (400 mm) del profilo utilizzato (HEB 400) e dalla superiore sovrastruttura costituita da lastre predalles completate da calcestruzzo alleggerito ed ottenuto dall'utilizzo di inerti riciclati poggiate alle travi longitudinali d'impalcato e rifinite all'estradosso con resina al caucciù per piste ciclabili con una pendenza trasversale verso l'esterno dell'1,5%. Nel suo complesso l'orizzontamento è completato strutturalmente dalla presenza di elementi di controvento costituiti da travi HEB 140 ortogonali alle travi longitudinali di impalcato e disposte in corrispondenza dei tiranti /punti di collegamento con gli archi e da ulteriori profili tubolari cavi (bielle) di diametro pari a 120 mm disposte in asse ai traversi a formare le diagonali della campata rettangolare. L'approfondimento progettuale ha comportato la definizione dei dettagli funzionali e costruttivi come il sistema di ringhiera ad altezza variabile (pedone-ciclista), proponendo una geometria dei piantoni/candelieri che rispetti quella delle spalle in calcestruzzo di cemento armato e che contestualmente consenta un facile accesso alle parti da mantenere sul bordo dell'impalcato (canaletta di raccolta acque

meteoriche) con la semplice rimozione delle parti della ringhiera assicurate attraverso fissaggi a secco ai montanti, realizzati con perni di sicurezza. Al centro dell'impalcato, con funzioni di separazione tra la corsia ciclabile e quella pedonale si alterna un sistema di seduta e fioriera, che accompagna lo sviluppo del ponte per tutta la lunghezza, teste incluse.

L'integrazione paesaggistica delle opere connesse alla realizzazione del ponte è stata oggetto di un'attività di progettazione integrata che ha coinvolto anche gli aspetti e le attività legate ad una adeguata cantierizzazione dell'opera. Infatti, si pone particolare attenzione all'interazione tra l'opera e il paesaggio esistente sin dalle prime fasi di modellazione del suolo per consentire la corretta realizzazione delle opere di fondazione per entrambe le spalle del ponte.

Da un punto di vista paesaggistico si è cercato di limitare le trasformazioni dei suoli dell'incisione valliva, onde proteggere la vegetazione ripariale, e l'intero alveo che il ponte scavalca. I suoli saranno quindi modellati considerando la successiva e definitiva conformazione che dovranno assumere per un corretto rapporto tra l'opera stradale da realizzare ed il contesto urbano circostante che dovrà accoglierla.

Da un punto di vista degli effetti cromatici e delle scelte da condurre sugli elementi di finitura, il ponte si può considerare come un unico intero, diviso in tre parti: le due spalle (Fontegrande e scuole) e l'impalcato centrale. Durante il percorso ideativo progettuale si è considerato che il ponte, oltre a rivestire una funzione di collegamento privilegiato, si proietta nel territorio di Ortona come un elemento di forte connotazione e di grande modernità, per cui si è ritenuto opportuno tenere nel dovuto conto per la scelta della soluzione strutturale, sia dell'efficacia della stessa che dell'importante quota estetica che questa garantisce che, ancora, dell'importanza della minimizzazione dell'impatto in generale. Proprio tali considerazioni e riflessioni hanno convinto della scelta proposta che scongiura la presenza di emergenze (come antenne e/o piloni) che non si sono ritenuti compatibili con il contesto urbano e con quello naturalistico.

Infine, per proteggere l'avifauna, si ritiene opportuno prevedere di dipingere il ponte con una colorazione chiara (RAL 9016), in modo da garantire un contrasto cromatico che possa indurre gli uccelli a evitare l'impatto, stante che la struttura si staglierebbe sulla vallata verde o sul cielo.

L'illuminazione del ponte e delle aree di testa sarà realizzata con tecnologia a LED. In particolare lungo l'impalcato si snoderà una linea di luce continua che sottolineerà l'andamento del ponte. All'interno un analogo proiettore lineare, montato a circa 85 cm dal piano di calpestio, immediatamente sotto il mancorrente posizionato ad altezza pedonale, garantirà sufficiente illuminazione sul piano dell'impalcato, dal bordo alla mezzera. I sottoservizi elettrici saranno ospitati in tubazione rigida staffata all'intradosso dell'impalcato a mezzo di apposito canale che sarà interrotto da pozzetti di ispezione incastonati nella sovrastruttura dell'impalcato ogni 20 metri. Si prevede di realizzare 4 circuiti elettrici per semi-impalcato, dal momento che si potrebbe utilizzare una "strip led" a 220V oppure uno stesso tipo di corpo illuminante a 48V, che generalmente potrebbe avere una lunghezza massima di 30 metri. In questo caso si attesterebbero dei trasformatori in scatola IP 67 all'interno dei pozzetti prima citati.

Lungo l'arco centrale si disporranno in prossimità dei tiranti su cui è appeso l'impalcato, gruppi di faretti a fascio variabile (8°-30°) per una illuminazione d'effetto lungo i cavi e di supporto all'illuminazione generale prima descritta in modo tale da garantire almeno 5 lux lungo tutto l'impalcato.

L'energia elettrica necessaria, come si vedrà più avanti, proverrà da un piccolo impianto fotovoltaico installato sulla copertura modulare degli HUB, che come si evince dalle tavole grafiche è completata all'estradosso o da pannelli fotovoltaici o da un tetto giardino estensivo piantato a sedum.

## - Pista ciclabile a Fontegrande

Per favorire l'integrazione delle estremità del ponte con il contesto urbano, sono stati progettati due piccoli parchi che occuperanno le aree invase durante la costruzione del ponte dalle zone di cantiere.

A Ovest (Fontegrande), i diversi livelli di imposta delle spalle del ponte saranno integrati con una progettazione su più terrazze, specializzate in tre funzioni diverse, man mano che ci si allontana dall'ambito urbano verso la vallata. In particolare, il ponte si attesterà su un tratto in curva, attraverso due impalcati che scavalcheranno il dislivello del punto di sbarco.

Percorrendo due rampe che fiancheggiano l'impalcato, si raggiungerà la prima quota destinata ad area giochi, caratterizzata dalla presenza di un tunnel che collegherà le due rampe divise dall'impalcato e che permetterà ai più piccoli esperienze di gioco in cui questa parte del ponte è avvertito come strumento ludico, grazie alla presenza del tunnel stesso e dei giochi all'aperto collocati nelle due terrazze, nel rispetto della norma UNI EN 1176. Una successiva rampa condurrà ad una terrazza intermedia realizzata in corrispondenza delle spalle, destinata alla sosta e alla contemplazione dalla quale si potrà ammirare anche l'ossatura del ponte. Una terza terrazza dalla quale si potrà osservare la valle, è pensata come cerniera di transizione, tra la parte urbana e la parte naturalistica contraddistinta dalla vegetazione ripariale.

I fianchi di questo sistema di spalle continue saranno trattati con una facciata in lamiera COR-TEN, sagomata in modo tale da rispettare la giacitura "a bicchiere" della struttura delle spalle in calcestruzzo che a loro volta seguono l'andamento a calice del ponte. Tale organizzazione spaziale è stata pensata con lo scopo di collegare paesaggisticamente sul fianco i tre elementi strutturali (spalle del ponte).

Per semplicità di trattazione verrà ora anticipata rispetto al paragrafo successivo l'illustrazione del collegamento tra il ponte e la pista ciclabile "Ortona Centro". Ad est, il ponte si appoggerà su due spalle collegate da un impalcato in acciaio che permetterà di scavalcare agevolmente la strada denominata "via Beniamino de Ritis" e di sbarcare su un terrapieno attrezzato a parco urbano realizzato a quota 72 m s.l.m. e da lì proseguendo raggiungere la quota di attestazione della pista ciclabile Ortona Centro sul fronte principale delle due scuole di 78 m s.l.m., sia attraverso un percorso ciclabile che attraverso un percorso pedonale, con pendenze massime rispettivamente del 3% e del 8%. Tali percorsi si svilupperanno in corrispondenza di aree diverse, destinate a varie funzioni: sosta con sedute, area fitness all'aperto collegata direttamente con i plessi scolastici, due campi da bocce e un HUB con la triplice funzione di sosta (RELAX), manutenzione (REPAIR) e rastrelliera (REST).

La pista ciclabile nella sua interezza si rifà alle norme vigenti in Italia, e segnatamente al DM 30.11.1999 n. 557, "Regolamento recante norme per le definizioni delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili". La condizione geomorfologica del tessuto urbano di Ortona ha richiesto una particolare attenzione alle sezioni stradali esistenti, perseguendo il principio del massimo sfruttamento possibile, limitando i conflitti tra mezzi e soggetti deboli (biciclette e pedoni) e mezzi "forti", tipicamente i veicoli a motore. Rispetto a quanto illustrato nel primo grado, il progetto ha ulteriormente approfondito e perfezionato le prime scelte, conducendo una rigorosa verifica dei luoghi, indagando la sezione tecnologica nel dettaglio man mano che la pista si sviluppa. Un principio generale utilizzato ha riguardato la promiscuità tra attori della mobilità dolce, che condividono alcuni tratti della pista. Alcuni tratti presentano soluzioni aperte, ove il mantenimento o meno degli stalli di parcheggio (ad esempio in Via Baccile), può influire sul mantenimento del doppio senso dei veicoli a motore, stante che la pista sarà in sede protetta con relativa diminuzione della sezione carrabile. Sono state individuate delle zone "30" da sottoporre a specifico regime di marcia

con ordinanze municipali. È stato immaginato di dipingere di verde i tratti esclusivi della pista ciclopedonale, in rosso gli attraversamenti e in blu le parti esclusivamente pedonali.

La pista a Fontegrande si compone di 6 segmenti, dalla quota 93 s.l.m. alla quota 71 s.l.m. con una biforcazione in “sotto-tratte”, una verso il centro commerciale e una verso l'ospedale ed il liceo scientifico. Si è tenuto conto della presenza del ponte che scavalca la SS16 lungo la provinciale “Santa Liberata” e dei vincoli di sezione che esso impone.

Secondo il principio generale sopraenunciato e come si evince nelle tavole grafiche allegate, per ogni singolo tratto, si alterneranno segmenti in sede protetta (cordolo o marciapiede elevato rispetto al piano stradale) e segmenti in promiscuo, ove dominerà una specifica segnaletica orizzontale colorata al fine di aumentare la visibilità per la presenza di ciclisti e pedoni. Lungo la pista ciclabile (su entrambi i tratti Fontegrande e Ortona Centro) saranno collocati degli “HUB” costituiti da moduli in acciaio prefabbricati e montati a secco, della misura in pianta di 5,20 x 5,20 metri. Ogni HUB avrà da un minimo di 2 a un massimo di 4 moduli, specializzati per funzione. Sono stati individuate tre funzioni principali: REPAIR (Manutenzione), RELAX (riposo dei ciclisti e convivio), REST (rastrelliere). Ogni modulo sarà costituito da montanti scatolari quadrati sia per i ritti che per le travi orizzontali mentre gli orizzontamenti metallici saranno realizzati con lamiere poggiate su arcarecci e rivestite all'intradosso con controsoffitti modulari per l'alloggiamento di impianti e illuminazione. All'estradosso ciascun HUB avrà una cornice che si solleverà di almeno 20 cm dallo stesso, ora per contenere il tetto giardino, ora per nascondere i pannelli fotovoltaici, a seconda delle specifiche necessità.

All'interno degli HUB saranno ricavati appositi spazi atti a contenere la parte tecnologica sia dell'impianto fotovoltaico che dei distributori di ricambi per biciclette e bevande e spazi per armadietti con lucchetto. In particolare, nel modulo REPAIR, saranno disposte colonnine per la manutenzione, dispositivi ad aria compressa, acqua e attrezzi minimi per riparazioni urgenti. Il modulo RELAX invece verrà attrezzato con sedute e tavolini per i ciclisti in transito. Ciascun HUB, grazie al piccolo impianto fotovoltaico installato in copertura sarà energeticamente autosufficienti, in un'ottica di risparmio delle risorse e di piena sostenibilità. I tratti della pista ciclabile lungo le vie urbane riceveranno l'illuminazione notturna attraverso la luce emessa dai corpi illuminanti esistenti a bordo strada. In fase esecutiva sarà valutata l'eventualità di inserire al bisogno e solo nelle aree degli HUB un'illuminazione integrativa con pali a 6 metri per schiarire le aree frontali degli HUB. Nel tratto C gli HUB in corrispondenza dei tratti terminali saranno collocati vicino al Centro Commerciale (4 moduli con servizi completi), e antistanti il Liceo Scientifico.

#### **- Pista ciclabile ad Ortona Centro**

Il tratto che attraversa il tessuto urbano più antico si compone di nove segmenti, e va dalla quota 55 s.l.m. del punto B1, alla quota 78 s.l.m. del punto B10 da dove si scende a quota 72 s.l.m. finché non si attesta il nuovo ponte. Anche in questo caso si è cercato di minimizzare il disagio e i conflitti, evitando di sottrarre stalli di parcheggio e favorendo una convivenza di veicoli diversi anche per mezzo delle zone “30” e della promiscuità minima tra ciclopedonale e veicoli motorizzati. In arrivo alla testa del ponte si è provveduto a progettare il ramo B9-B10 lungo la fettuccia tra recinzione del Liceo Vico e la Via Beniamino De Ritis, per raggiungere la quota di imbocco del ponte cercando di mantenere la pendenza nel range ammissibile per questi percorsi (3%). Gli HUB sono collocati in prossimità del Liceo Vico (di fronte al nuovo parco), e in corrispondenza del castello aragonese, esattamente di fronte alla scala di collegamento con la pista ciclabile

litoranea. Come si vede nelle tavole grafiche allegate, sono state esaminate tutte le tratte minuziosamente, onde scegliere la soluzione distributiva e tecnologica più opportuna per le singole tratte, garantendo la sicurezza in ogni punto della tratta stessa. Per quanto attiene l'illuminazione, anche in questo caso, la pista beneficerà dell'illuminazione stradale esistente, salvo le integrazioni necessarie di pali LED in aree prossime agli HUB, con la possibilità di alimentazione attraverso pannelli fotovoltaici. Per quanto attiene il collegamento della pista ciclabile Ortona Centro con il ponte e per la configurazione degli HUB si faccia riferimento a quanto già espresso nel paragrafo precedente.

#### **- Aspetti tecnici ed economici**

La fattibilità tecnica di un ponte è strettamente correlata oltre che al suo funzionamento statico e strutturale anche alla sua agevole cantierizzazione soprattutto quando questo si trova in contesti fortemente urbanizzati. La zona interessata dalla costruzione del ponte preclude qualsiasi tentativo di “varo dal basso” di un impalcato costruito a terra per la necessità di disboscare una consistente porzione di vegetazione ripariale o di “varo a spinta frontale” per l'occorrenza di una sufficiente zona di costruzione dell'intero impalcato fuori opera in quota e sull'asse dell'impalcato stesso. Anche l'ipotesi di costruire l'intero impalcato fuori opera (per esempio sulla via B. de Ritis) e di movimentarlo attraverso delle apposite gru risulta impraticabile sia per la mancanza dello spazio di cantiere necessario all'assemblaggio completo sia per le portate inconsuete che tali gru dovrebbero sostenere con ovvia incoerenza rispetto ai costi ipotizzati dalla stazione appaltante.

Come già accennato lo schema strutturale scelto garantisce sotto il profilo paesaggistico un migliore integrazione con il contesto anche per l'assenza di piloni e/o antenne permanenti che nel caso in esame verranno utilizzate solamente nella fase transitoria di costruzione del ponte e smontati successivamente e avviate al riuso e/o riciclo per garantire al ponte un garbato inserimento paesaggistico. In un tale contesto la costruzione del ponte avverrà in più fasi che non altereranno minimamente le risorse ambientali del luogo: in una prima fase saranno eseguite tutte le necessarie opere di incantieramento, la realizzazione di piste provvisorie fuori dalla zona ripariale ed in corrispondenza delle spalle del ponte e di piazzole per l'installazione di gru, la costruzione delle spalle in cemento armato su pali e degli impalcati di accesso al ponte. In secondo luogo, verrà avviata l'esecuzione del ponte attraverso il montaggio fuori opera dei primi due conci strutturali da alloggiare in corrispondenza delle due spalle del ponte, la contemporanea realizzazione di antenne provvisorie in acciaio e funi di bilanciamento da ancorare alle strutture di appoggio in c.a. già realizzate, la movimentazione e la messa in opera degli stessi conci strutturali da tirantare temporaneamente ancorandole alle antenne prima realizzate. Successivamente verrà completata la costruzione della struttura in acciaio attraverso un'operazione ricorsiva, fino al suo completamento (con esclusione della porzione di arco centrale al disopra dell'impalcato), consistente nella costruzione fuori opera dei conci strutturali nella movimentazione, posa in opera e tirantaggio provvisorio dei vari conci. Nella quarta fase sarà completata l'ossatura portante in acciaio del ponte ovvero la costruzione della porzione di arco centrale al disopra dell'impalcato attraverso l'assemblaggio di conci strutturali prefabbricati in acciaio da movimentare mediante una pista provvisoria da realizzare sulla struttura stessa del ponte già realizzata. Infine, nella quinta ed ultima fase sarà completata la realizzazione del ponte attraverso la posa in opera a tratti delle predalles e del successivo getto di completamento in calcestruzzo alleggerito con inerti riciclati, la contem-

poranea rimozione del sistema di tirantaggio da avviare al recupero e/o al riciclo, la rimozione delle antenne provvisorie, la realizzazione dei sottoservizi, la posa in opera di barriere, arredi e finiture e lo smobilizzo finale del cantiere.

Le preventive analisi agli elementi finiti condotte e la sequenza logica delle fasi costruttive suesposte dimostrano l'assoluta realizzabilità tecnica dell'opera. Inoltre, come dimostrato ognuna delle scelte progettuali operate consente un utilizzo parsimonioso di risorse ambientali sia di quelle intrinsecamente legate alla costruzione del manufatto che di quelle che interferiscono con lo stesso mediante la minimizzazione di scavi e sbancamenti, l'assenza di taglio estensivo di vegetazione, il ripristino di aree di cantiere con parchi urbani, la protezione dell'avifauna attraverso oculate scelte cromatiche. Non meno importanza riveste la fattibilità delle piste ciclabili e degli "HUB" che come dimostrato nelle allegate tavole grafiche rispettano, per ogni tratto, i limiti normativi e di buona pratica costruttiva.

Sotto il profilo energetico è stato dato particolare risalto al sistema di illuminazione del ponte che come già accennato sarà costituito da linee continue e discrete di corpi illuminanti a LED dimmerabili che saranno accoppiati a sensori di regolazione che permetteranno di aumentare automaticamente il flusso luminoso al passaggio di pedoni e ciclisti. Con l'utilizzo di tale tecnologia è stato stimato che l'intera illuminazione del ponte e delle spalle può essere alimentata da un piccolo impianto fotovoltaico da 10,5 kW posizionato sulla copertura di uno degli HUB collocato in prossimità del ponte stesso e accoppiato ad un sistema di accumulo a batterie garantendo una completa sostenibilità. In generale, la sostenibilità dell'intervento è stata, e sarà garantita, con una progettazione orientata all'utilizzo cosciente dei criteri ambientali minimi. In particolare, per la costruzione del ponte dovrà essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70% per acciaio da forno elettrico o 10% per acciaio da ciclo integrale e calcestruzzi green confezionati con inerti riciclati. Il tipo di struttura scelta permette di adottare al meglio i principi dell'economia circolare, infatti a fine vita il ponte potrà essere completamente smontato e tutti i suoi componenti avviati al recupero, riuso o riciclo. In definitiva, il rispetto dei CAM nel progetto è stato garantito anche in tutte le scelte paesaggistico-ambientali: creazione di parchi nelle zone di accesso al ponte per il rispetto del principio di invarianza idraulica e permeabilità dei suoli, la realizzazione sulle coperture degli HUB di piccoli tetti-giardino che contribuiranno alla riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico urbano. Per quanto riguarda il rispetto dei costi stimati dalla stazione appaltante, in coerenza con il livello progettuale eseguito, prendendo a riferimento interventi analoghi di passerelle ciclo-pedonali in acciaio con struttura di sostegno ad arco e piste ciclabili da realizzare in ambiti fortemente urbanizzati è possibile confermare l'osservanza dei limiti finanziari imposti. A conferma di ciò, è stata eseguita una verifica di rispondenza del progetto con gli obiettivi del Documento di Indirizzo alla Progettazione posto a base di gara che, come noto, per il livello progettuale scelto costituisce implicita verifica dei costi. In particolare, il nuovo ponte ciclopeditone garantisce l'obiettivo del minimo intervento tanto costruttivo quanto di impatto ambientale oltre che rivestire un carattere di facile accessibilità grazie ad una pendenza quasi nulla. L'illuminazione prevista permette l'utilizzo dell'infrastruttura anche durante le ore notturne e per come è stato concepito sono ridotti al minimo gli interventi di manutenzione grazie alla durabilità dei materiali impiegati. Le piste ciclabili progettate sono perfettamente coerenti con le indicazioni del DIP e quindi con i relativi costi stimati avendo rispettato tutti i percorsi tracciati e avendo un impatto minimo sull'arredo esistente. Anche i quattro "HUB" arricchiscono il percorso, consentendo il parcheggio e la manutenzione delle bici, unitamente a piccoli servizi per la mobilità sostenibile.