



**CITTA' DI ROVERETO**

**PIANO REGOLATORE GENERALE**

**VARIANTE AL PRG "GIUGNO 2009  
TERRITORIO – AMBIENTE – PAESAGGIO"**

**SECONDA ADOZIONE**

**ANALISI COMPARATIVE DELLA VIABILITA'  
DI ACCESSO ALLA LOCALITA' BALDRESCA**

**ALLEGATO**

Il progettista: ing. Roberto Lorenzi

|                                            |                                           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Adozione del Consiglio Comunale            | deliberazione n. 36 di data 3 agosto 2009 |
| Seconda adozione del Consiglio Comunale    | deliberazione n. ... di data .....        |
| Adozione definitiva del Consiglio Comunale | deliberazione n. ... di data .....        |
| Approvazione della Giunta Provinciale      | deliberazione n. ... di data .....        |
| Entrata in vigore il .....                 |                                           |

Il Segretario Generale  
dott. Giuseppe Di Giorgio

Il Dirigente del Progetto  
di Variante del Piano Regolatore Generale  
ing. Paolo Benedetti

# COMUNE DI ROVERETO



## **ANALISI COMPARATIVE**

IN ORDINE ALLE SOLUZIONI DI RACCORDO DELLA RETE VIABILISTICA  
CITTADINA CON GLI INSEDIAMENTI RESIDENZIALI ED IL CENTRO SPORTIVO  
IN LOCALITA' *BALDRESCA*

dott. ing. Roberto Lorenzi

Rovereto, settembre 2010

## SOMMARIO

|            |                                                                                          |         |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>1.0</b> | <b>PREMESSE</b>                                                                          | pag. 4  |
| <b>2.0</b> | <b>PARAMETRI E CRITERI DI VALUTAZIONE</b>                                                | pag. 7  |
| <b>2.1</b> | <b>Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)</b>                            | pag. 9  |
| <b>2.2</b> | <b>Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)</b>                               | pag. 9  |
| <b>2.3</b> | <b>Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)</b>                                 | pag. 10 |
| <b>2.4</b> | <b>Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di Costruzione (Indice di qualità Iq4)</b> | pag. 11 |
| <b>2.5</b> | <b>Contenimento dell'azione espropriativa (Indice di qualità Iq5)</b>                    | pag. 12 |
| <b>2.6</b> | <b>Contenimento dei costi di costruzione e di Manutenzione (Indice di qualità Iq6)</b>   | pag. 14 |
| <b>3.0</b> | <b>SOLUZIONE 1 - Raccordo Baldresca-Via L.go Leno Sinistro</b>                           | pag. 18 |
| 3.1        | <i>Elementi descrittivi dell'opera</i>                                                   | pag. 19 |
| 3.2        | Elementi di valutazione                                                                  | pag. 20 |
| 3.2.1      | <u>Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)</u>                            | pag. 20 |
| 3.2.2      | <u>Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)</u>                               | pag. 21 |
| 3.2.3      | <u>Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)</u>                                 | pag. 22 |
| 3.2.4      | <u>Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)</u> | pag. 23 |
| 3.2.5      | <u>Contenimento dell'azione espropriativa (Indice di qualità Iq5)</u>                    | pag. 24 |
| 3.2.6      | <u>Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)</u>   | pag. 25 |
| 3.2.7      | Indice di fattibilità generale (IG) della <b>Soluzione 1</b>                             | pag. 26 |
| <b>4.0</b> | <b>SOLUZIONE 2 - Raccordo Baldresca - Via Roggia -<br/>- Via Abetone</b>                 | pag. 28 |
| 4.1        | <i>Elementi descrittivi dell'opera</i>                                                   | pag. 29 |
| 4.2        | Elementi di valutazione                                                                  | pag. 30 |
| 4.2.1      | <u>Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)</u>                            | pag. 30 |
| 4.2.2      | <u>Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)</u>                               | pag. 31 |
| 4.2.3      | <u>Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)</u>                                 | pag. 32 |
| 4.2.4      | <u>Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)</u> | pag. 33 |
| 4.2.5      | <u>Contenimento dell'azione espropriativa (Indice di qualità Iq5)</u>                    | pag. 34 |
| 4.2.6      | <u>Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)</u>   | pag. 35 |
| 4.2.7      | Indice di fattibilità generale (IG) della <b>Soluzione 2</b>                             | pag. 36 |

|            |                                                                                                         |         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 5.0        | <b>SOLUZIONE 3 - Raccordo Baldresca - Via Zigherane</b>                                                 | pag. 37 |
| 5.1        | <i>Elementi descrittivi dell'opera</i>                                                                  | pag. 38 |
| 5.2        | Elementi di valutazione                                                                                 | pag. 39 |
| 5.2.1      | <u>Funzionalità della soluzione</u> - <b>(Indice di qualità Iq1)</b>                                    | pag. 39 |
| 5.2.2      | <u>Inserimento paesaggistico</u> - <b>(Indice di qualità Iq2)</b>                                       | pag. 40 |
| 5.2.3      | <u>Salvaguardia ambientale</u> - <b>(Indice di qualità Iq3)</b>                                         | pag. 41 |
| 5.2.4      | <u>Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione</u><br><b>(Indice di qualità Iq4)</b>      | pag. 42 |
| 5.2.5      | <u>Contenimento dell'azione espropriativa</u><br><b>(Indice di qualità Iq5)</b>                         | pag. 43 |
| 5.2.6      | <u>Contenimento dei costi di costruzione e di</u><br><u>manutenzione</u> <b>(Indice di qualità Iq6)</b> | pag. 44 |
| 5.2.7      | Indice di fattibilità generale (IG) della <b>Soluzione 3</b>                                            | pag. 45 |
| <b>6.0</b> | <b>SOLUZIONE 4 - Raccordo Baldresca – Nuova Rotatoria VVFF</b>                                          | pag. 46 |
| 6.1        | <i>Elementi descrittivi dell'opera</i>                                                                  | pag. 47 |
| 6.2        | Elementi di valutazione                                                                                 | pag. 48 |
| 6.2.1      | <u>Funzionalità della soluzione</u> - <b>(Indice di qualità Iq1)</b>                                    | pag. 48 |
| 6.2.2      | <u>Inserimento paesaggistico</u> - <b>(Indice di qualità Iq2)</b>                                       | pag. 49 |
| 6.2.3      | <u>Salvaguardia ambientale</u> - <b>(Indice di qualità Iq3)</b>                                         | pag. 50 |
| 6.2.4      | <u>Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione</u><br><b>(Indice di qualità Iq4)</b>      | pag. 51 |
| 6.2.5      | <u>Contenimento dell'azione espropriativa</u><br><b>(Indice di qualità Iq5)</b>                         | pag. 52 |
| 6.2.6      | <u>Contenimento dei costi di costruzione e di</u><br><u>manutenzione</u> <b>(Indice di qualità Iq6)</b> | pag. 53 |
| 6.2.7      | Indice di fattibilità generale (IG) della <b>Soluzione 4</b>                                            | pag. 54 |
| <b>7.0</b> | <b>RIEPILOGO DELLE VALUTAZIONI</b>                                                                      | pag. 56 |
| <b>8.0</b> | <b>SOLUZIONI DIVERSE</b>                                                                                | pag. 57 |
| <b>8.1</b> | <b>Soluzione 5</b>                                                                                      | pag. 57 |
| <b>8.2</b> | <b>Soluzione 6</b>                                                                                      | pag. 59 |

## 1.0 PREMESSE

La recente soppressione da parte di RFI del passaggio a livello su Via Roggia ha ulteriormente aggravato la difficile situazione di raccordo veicolare e ciclopeditone fra le aree residenziali e sportive in zona Baldresca e la rete viabilistica cittadina.

Appare quindi quanto mai necessaria l'esigenza di dotare l'area residenziale ed il centro sportivo di un nuovo percorso veicolare e ciclopeditone di raccordo con la città alternativo a via Roggia, caratterizzata, fra l'altro, da inadeguate dimensioni della carreggiata, del tutto insufficienti a garantire il doppio senso di marcia.

Si consideri, infine, che le nuove potenzialità indotte dagli interventi di riqualificazione ed ampliamento del centro sportivo rendono assolutamente improrogabile la realizzazione di una nuova soluzione di accesso all'area.

Da tempo l'Amministrazione comunale di Rovereto ha promosso la ricerca di soluzioni funzionali fra loro alternative che, tenendo in debito conto i vincoli territoriali presenti nell'area urbana considerata, presentassero anche i necessari presupposti di fattibilità economica e di compatibilità ambientale.

L'analisi di seguito svolta considera alcune delle ipotesi progettuali sino a qui formulate, illustrandone dapprima le caratteristiche funzionali e prospettandone, infine, l'analisi comparativa delle soluzioni effettuata sulla base di parametri significativi utili all'assunzione di scelte mirate e definitive da parte dell'Amministrazione.

E' opportuno qui rilevare, infatti, come recenti accadimenti quali la conclusione del percorso amministrativo che ha condotto all'affidamento dei lavori della Bretella *Ai Fiori* e la conseguente imminenza della realizzazione del raccordo della stessa con Via Zigherane, attraverso la formazione di un nuovo sottopasso sull'asse ferroviario del Brennero, suggeriscano il riesame delle diverse soluzioni viabilistiche di raccordo con l'area Baldresca.

Si osserva inoltre, che solo alcune delle soluzioni formulate presentano, attualmente, concreti presupposti di fattibilità tecnica, risultando altre inadeguate sia in relazione alle mutate condizioni territoriali e sia rispetto alle consolidate ipotesi di pianificazione urbanistica.

Nella tabella 1 che segue si riporta l'elenco delle soluzioni formulate, evidenziando che le ipotesi enunciate ai punti 5 e 6, risultando appunto prive dei necessari presupposti di fattibilità per le motivazioni soprarichiamate, non saranno assoggettate ad analisi comparativa.

**TABELLA 1**

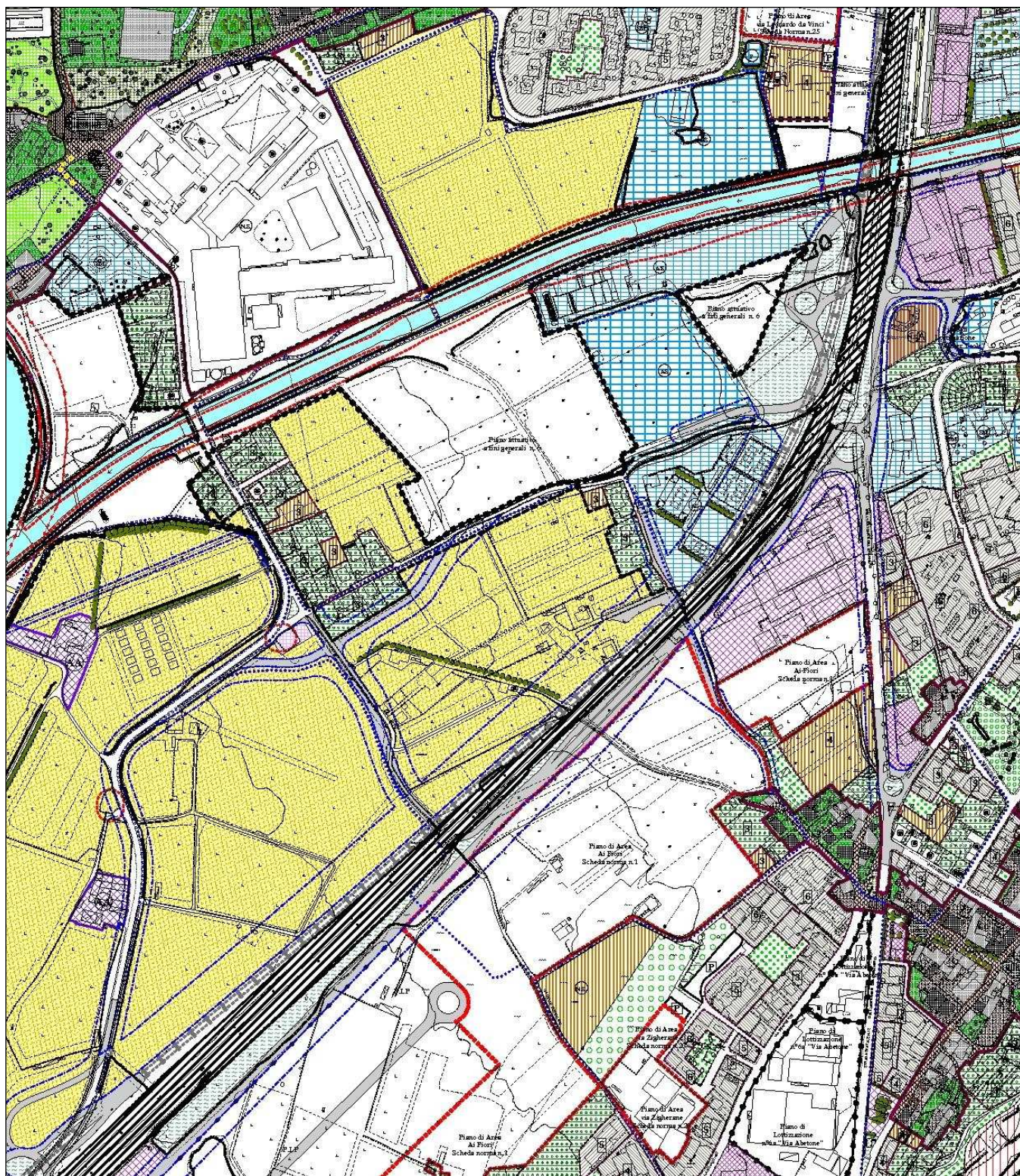
| n° | SOLUZIONE PROGETTUALE                                 | fattibilità |    |
|----|-------------------------------------------------------|-------------|----|
| 1  | Raccordo Baldresca - Via L.go Leno Sinistro           |             | si |
| 2  | Raccordo Baldresca - Via Roggia – Viale Abetone       |             | si |
| 3  | Raccordo Baldresca - Via Zigherane                    |             | si |
| 4  | Raccordo Baldresca - Nuova Rotatoria VVFF             |             | si |
| 5  | Raccordo Baldresca - Strada Arginale sx Torrente Leno |             | no |
| 6  | Raccordo Baldresca - Anello multidirezionale          |             | no |

Si illustrano, nel seguito, le diverse soluzioni progettuali, riportandone le caratteristiche peculiari quali:

- l'inquadramento urbanistico;
- i parametri dimensionali sommari;
- gli aspetti funzionali;
- gli elementi di costo sommari in forma parametrica;

Si prospettano, infine, gli elementi di valutazione utili all'assunzione delle scelte decisionali da parte dell'Amministrazione. Tali valutazioni risultano espresse dall'indice di fattibilità generale (IG) che rappresenta un parametro di sintesi utile alla comparazione fra le varie ipotesi progettuali illustrate.





**Figura 1 – ESTRATTO PRG VIGENTE DEL COMUNE DI ROVERETO**



## 2.0 PARAMETRI E CRITERI DI VALUTAZIONE

L'analisi svolta prospetta la comparazione delle soluzioni progettuali sulla base dell'indice di fattibilità generale (IG) determinato quale valore medio ponderale degli indici di qualità (Iq).

Gli indici di qualità sono elencati nella successiva tabella 2 e rappresentano, in forma parametrica, il livello di perseguimento di alcuni obiettivi fondamentali qualificanti, quali:

- a) - la funzionalità dell'opera;
- b) - l'inserimento paesaggistico;
- c) - la salvaguardia ambientale;
- d) - facilità di esecuzione e limitazione dei tempi di realizzazione;
- e) - il contenimento dell'azione espropriativa;
- f) - il contenimento dei costi di realizzazione e di manutenzione.

L'incidenza di tali elementi nella formulazione del giudizio complessivo in ordine alla soluzione analizzata, riveste peso diverso ( $p_i$ ), come evidenziato, analogamente, nella tabella 2 successiva.

**TABELLA 2**

| Iq <sub>i</sub> | INDICI DI QUALITA'                                      | p <sub>i</sub> (%) |      |
|-----------------|---------------------------------------------------------|--------------------|------|
| Iq <sub>1</sub> | Funzionalità dell'opera                                 |                    | 25 % |
| Iq <sub>2</sub> | Inserimento paesaggistico                               |                    | 10 % |
| Iq <sub>3</sub> | Salvaguardia ambientale                                 |                    | 20 % |
| Iq <sub>4</sub> | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          |                    | 10 % |
| Iq <sub>5</sub> | Contenimento dell'azione espropriativa                  |                    | 15 % |
| Iq <sub>6</sub> | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione |                    | 20 % |

L'indice di fattibilità generale (IG) relativo, all'ipotesi progettuale considerata, risulta quindi così determinato:

$$IG = \sum_1^6 (p_i \cdot Iq_i) / 100 \quad (1)$$



ovvero:

$$IG = (25 \cdot Iq_1 + 10 \cdot Iq_2 + 20 \cdot Iq_3 + 10 \cdot Iq_4 + 15 \cdot Iq_5 + 15 \cdot Iq_6) / 100 \quad (2)$$

Alla determinazione dei valori da attribuirsi agli indici di qualità ( $Iq$ ) concorrono, infine, le caratteristiche intrinseche dell'opera attinenti l'aspetto qualitativo specifico e classificate mediante gli  $n$  indicatori numerici della qualità ( $v_j$ ) così definiti:

$$0 \leq v_j \leq 10 \quad (3)$$

Il generico Indice di qualità  $Iq_i$ , risulta quindi così individuato:

$$Iq_i = \sum_{j=1}^n (v_{ij}) / n \quad (4)$$

al quale, come anzidetto, risulta associato il peso indicato nella precedente tabella 2.

Si osserva che i valori numerici da associare agli indicatori ( $v_j$ ) sono attribuiti a stima, nel caso di parametri associati a generici giudizi di qualità, rimanendo invece definiti da valori tabellari in caso di parametri determinabili numericamente (costi, superfici, ecc.).

## 2.1 Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)

La funzionalità della soluzione è determinata in relazione alle aspettative di qualità che attiene le condizioni di esercizio dell'opera. L'indice di qualità (Iq1) risulta individuato in applicazione della correlazione (4) del precedente punto 2.0 dove gli indicatori numerici (  $v_{ij}$  ) risultano così definiti:

**TABELLA 3**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                                                |
|----|------------|------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>V11</b> | facilità di accesso dalla viabilità urbana                 |
| 2  | <b>V12</b> | facilità di accesso dalla viabilità principale extraurbana |
| 3  | <b>V13</b> | facilità di accesso dai percorsi ciclopedonali             |
| 4  | <b>V14</b> | limitazione del tragitto e del tempo di percorrenza        |
| 5  | <b>V15</b> | fluidità di percorrenza                                    |
| 6  | <b>V16</b> | buone condizioni di sicurezza al transito veicolare        |
| 7  | <b>V17</b> | buone condizioni di sicurezza al transito ciclopedonale    |

## 2.2 Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)

Le soluzioni prospettate presentano effetti di impatto paesaggistico diversificato. Si osserva che l'incidenza delle opere sul paesaggio risulta generalmente correlata alla presenza di manufatti ed alla consistenza delle movimentazioni delle terre.

La valutazione dell'indice Iq2 risulta generalmente determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 4.

**TABELLA 4**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                                       |
|----|------------|---------------------------------------------------|
| 1  | <b>V21</b> | ridotta presenza di opere d'arte                  |
| 2  | <b>V22</b> | contenimento dei movimenti di terra               |
| 3  | <b>V23</b> | possibilità di attuazione di opere di mitigazione |
| 4  | <b>V24</b> | modesta qualità del paesaggio esistente           |

### 2.3 Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)

Trattasi di un parametro di qualità fra i più importanti in quanto significativo dell'incidenza dell'opera sull'ambiente.

Alla sua determinazione concorrono tutte le informazioni relative alle interferenze dell'intervento con le risorse naturali presenti sul territorio. Di particolare rilevanza appare l'analisi mirata a stabilire le eventuali interferenze con il sistema idrogeologico interessato dall'esecuzione delle opere e così pure con la presenza di eventuali aree agricole e boschive di pregio.

La valutazione dell'indice Iq3 è effettuata sulla base degli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 5.

**TABELLA 5**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                                              |
|----|------------|----------------------------------------------------------|
| 1  | <b>V31</b> | ridotta interferenza con il sistema idrogeologico        |
| 2  | <b>V32</b> | ridotta occupazione di aree agricole di pregio           |
| 3  | <b>V33</b> | occupazione di aree ad elevato degrado ambientale        |
| 4  | <b>V34</b> | ridotta modificazione del sistema orografico             |
| 5  | <b>V35</b> | ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento H2O |
| 6  | <b>V36</b> | ottimizzazione degli interventi di ripristino            |

## **2.4 Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione**

**(Indice di qualità Iq4)**

La facilità esecutiva dellopera e la conseguente limitazione dei tempi costruttivi è spesso legata alle difficoltà presentate dalla configurazione orografica dei luoghi e dall'esigenza di adottare metodologie di intervento particolari. La presenza di sottoservizi nell'area interessata dai lavori costituisce inoltre un aspetto penalizzante che spesso condiziona tempi di esecuzione e costi relativi.

La valutazione dell'indice Iq4 è quindi articolata sulla base degli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 6.

**TABELLA 6**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                              |
|----|------------|------------------------------------------|
| 1  | <b>V41</b> | ridotta difficoltà tecnica di esecuzione |
| 2  | <b>V42</b> | ridotta presenza di sottoservizi         |
| 3  | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti              |

Ai fini della valutazione dell'indicatore di qualità:

|   |            |                             |
|---|------------|-----------------------------|
| 3 | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti |
|---|------------|-----------------------------|

si fa riferimento ai seguenti valori di tabella 7:

**TABELLA 7**

| n° | Indicatore | Tempo di esecuzione T (giorni)           | valore    |
|----|------------|------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V43</b> | $T \leq 200 \text{ gg}$                  | <b>10</b> |
| 2  |            | $200 \text{ gg} < T \leq 250 \text{ gg}$ | <b>9</b>  |
| 3  |            | $250 \text{ gg} < T \leq 300 \text{ gg}$ | <b>8</b>  |
| 4  |            | $300 \text{ gg} < T \leq 350 \text{ gg}$ | <b>7</b>  |
| 5  |            | $350 \text{ gg} < T \leq 400 \text{ gg}$ | <b>6</b>  |
| 6  |            | $400 \text{ gg} < T \leq 450 \text{ gg}$ | <b>5</b>  |
| 7  |            | $450 \text{ gg} < T \leq 500 \text{ gg}$ | <b>4</b>  |
| 8  |            | $500 \text{ gg} < T \leq 550 \text{ gg}$ | <b>3</b>  |
| 9  |            | $550 \text{ gg} < T \leq 600 \text{ gg}$ | <b>2</b>  |
| 10 |            | $600 \text{ gg} < T \leq 650 \text{ gg}$ | <b>1</b>  |

## 2.5 Contenimento dell'azione espropriativa - (Indice di qualità Iq5)

La limitazione dell'azione espropriativa richiesta dalla realizzazione dell'opera costituisce un indubbio elemento di qualità che caratterizza la proposta progettuale. Si rileva, infatti, che molto spesso la consistenza dell'azione espropriativa induce non solo costi di indennizzo elevati, ma richiede tempi elevati dovuti al perfezionamento della procedura di legge ed alla trattazione di eventuali ricorsi.

La valutazione dell'indice Iq5 è effettuata sulla base degli indicatori di qualità che si riferiscono alla complessità del quadro espropriativo.

**TABELLA 8**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                                             |
|----|------------|---------------------------------------------------------|
| 1  | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio              |
| 2  | <b>V52</b> | contenimento delle interferenze con attività produttive |
| 3  | <b>V54</b> | contenimento delle indennità di esproprio               |



Ai fini della valutazione dell'indicatore di qualità:

|   |            |                                            |
|---|------------|--------------------------------------------|
| 1 | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio |
|---|------------|--------------------------------------------|

si fa riferimento ai seguenti valori di tabella 9:

**TABELLA 9**

| n° | Indicatore | Superfici di esproprio S (mq)              | valore    |
|----|------------|--------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V51</b> | $S \leq 1000 \text{ mq}$                   | <b>10</b> |
| 2  |            | $1000 \text{ mq} < S \leq 1500 \text{ mq}$ | <b>9</b>  |
| 3  |            | $1500 \text{ mq} < S \leq 2000 \text{ mq}$ | <b>8</b>  |
| 4  |            | $2000 \text{ mq} < S \leq 2500 \text{ mq}$ | <b>7</b>  |
| 5  |            | $2500 \text{ mq} < S \leq 3000 \text{ mq}$ | <b>6</b>  |
| 6  |            | $3000 \text{ mq} < S \leq 3500 \text{ mq}$ | <b>5</b>  |
| 7  |            | $3500 \text{ mq} < S \leq 4000 \text{ mq}$ | <b>4</b>  |
| 8  |            | $4500 \text{ mq} < S \leq 5000 \text{ mq}$ | <b>3</b>  |
| 9  |            | $5000 \text{ mq} < S \leq 5500 \text{ mq}$ | <b>2</b>  |
| 10 |            | $5500 \text{ mq} < S \leq 6000 \text{ mq}$ | <b>1</b>  |

Ai fini della valutazione dell'indicatore di qualità:

|   |            |                                           |
|---|------------|-------------------------------------------|
| 3 | <b>V54</b> | contenimento della indennità di esproprio |
|---|------------|-------------------------------------------|

si fa riferimento ai valori di tabella 10:

**TABELLA 10**

| n° | Indicatore | Indennità di esproprio E (euro)                    | valore    |
|----|------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V54</b> | $E \leq 50.000 \text{ €}$                          | <b>10</b> |
| 2  |            | $50.000 \text{ €} < E \leq 200.000 \text{ €}$      | <b>9</b>  |
| 3  |            | $200.000 \text{ €} < E \leq 350.000 \text{ €}$     | <b>8</b>  |
| 4  |            | $350.000 \text{ €} < E \leq 500.000 \text{ €}$     | <b>7</b>  |
| 5  |            | $500.000 \text{ €} < E \leq 650.000 \text{ €}$     | <b>6</b>  |
| 6  |            | $650.000 \text{ €} < E \leq 800.000 \text{ €}$     | <b>5</b>  |
| 7  |            | $800.000 \text{ €} < E \leq 950.000 \text{ €}$     | <b>4</b>  |
| 8  |            | $950.000 \text{ €} < E \leq 1.100.000 \text{ €}$   | <b>3</b>  |
| 9  |            | $1.100.000 \text{ €} < E \leq 1.250.000 \text{ €}$ | <b>2</b>  |
| 10 |            | $1.250.000 \text{ €} < E \leq 1.400.000 \text{ €}$ | <b>1</b>  |

## 2.6 Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)

Il contenimento dei costi di costruzione dell'opera costituisce un indubbio aspetto preferenziale che grande peso assume nelle scelte decisionali dell'Amministrazione. La qualità dell'opera risulta inoltre avvalorata anche dal contenimento degli oneri di manutenzione che la stessa implica in fase di esercizio. La valutazione dell'indice Iq5 risulta quindi correlata agli indicatori di qualità sottoportati.

**TABELLA 11**

| n° | Indicatore | DESCRIZIONE                            |
|----|------------|----------------------------------------|
| 1  | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione   |
| 2  | <b>V62</b> | contenimento dei costi di manutenzione |

Ai fini della valutazione dell'indicatore di qualità:

|   |            |                                      |
|---|------------|--------------------------------------|
| 1 | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione |
|---|------------|--------------------------------------|

si fa riferimento ai seguenti valori della tabella che segue:

**TABELLA 12**

| n° | Indicatore | Costi di costruzione C (euro)                      | valore    |
|----|------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V61</b> | $C \leq 500.000 \text{ €}$                         | <b>10</b> |
| 2  |            | $500.000 \text{ €} < C \leq 1.000.000 \text{ €}$   | <b>9</b>  |
| 3  |            | $1.000.000 \text{ €} < C \leq 1.500.000 \text{ €}$ | <b>8</b>  |
| 4  |            | $1.500.000 \text{ €} < C \leq 2.000.000 \text{ €}$ | <b>7</b>  |
| 5  |            | $2.000.000 \text{ €} < C \leq 2.500.000 \text{ €}$ | <b>6</b>  |
| 6  |            | $2.500.000 \text{ €} < C \leq 3.000.000 \text{ €}$ | <b>5</b>  |
| 7  |            | $3.000.000 \text{ €} < C \leq 3.500.000 \text{ €}$ | <b>4</b>  |
| 8  |            | $3.500.000 \text{ €} < C \leq 4.000.000 \text{ €}$ | <b>3</b>  |
| 9  |            | $4.000.000 \text{ €} < C \leq 4.500.000 \text{ €}$ | <b>2</b>  |
| 10 |            | $C > 4.500.000 \text{ €}$                          | <b>1</b>  |

Ai fini della valutazione dell'indicatore di qualità:

|   |            |                                               |
|---|------------|-----------------------------------------------|
| 2 | <b>V62</b> | contenimento di costi di manutenzione annuale |
|---|------------|-----------------------------------------------|

si fa riferimento ai seguenti valori di cui alla tabella 13:

**TABELLA 13**

| n° | Indicatore | Costi di manutenzione annuale C (euro)       | valore    |
|----|------------|----------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V62</b> | $C \leq 5.000 \text{ €}$                     | <b>10</b> |
| 2  |            | $5.000 \text{ €} < C \leq 7.500 \text{ €}$   | <b>9</b>  |
| 3  |            | $7.500 \text{ €} < C \leq 10.000 \text{ €}$  | <b>8</b>  |
| 4  |            | $10.000 \text{ €} < C \leq 12.500 \text{ €}$ | <b>7</b>  |
| 5  |            | $12.500 \text{ €} < C \leq 15.000 \text{ €}$ | <b>6</b>  |
| 6  |            | $15.000 \text{ €} < C \leq 17.500 \text{ €}$ | <b>5</b>  |
| 7  |            | $17.500 \text{ €} < C \leq 20.000 \text{ €}$ | <b>4</b>  |
| 8  |            | $20.000 \text{ €} < C \leq 22.500 \text{ €}$ | <b>3</b>  |
| 9  |            | $22.500 \text{ €} < C \leq 25.000 \text{ €}$ | <b>2</b>  |
| 10 |            | $25.000 \text{ €} < C \leq 27.500 \text{ €}$ | <b>1</b>  |

La determinazione del costo di costruzione relativo alle singole soluzioni, laddove non sussista una computazione dei lavori dettagliata in quanto correlata a fasi di progettazione pregresse, viene effettuata su base parametrica, in applicazione dei valori sottoriportati, inclusivi di tutte le voci costo che concorrono alla definizione dell'importo complessivo ad esclusione di quella relativa alle somme accantonate per espropri ed occupazioni.

**TABELLA 14**

| n°       | Tipologia dell'opera     | Caratteristiche costruttive |                      |                       |
|----------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
|          |                          | a raso<br>(€/ml)            | in trincea<br>(€/ml) | in galleria<br>(€/ml) |
| <b>1</b> | Percorso veicolare       | 1.890,00                    | 4.800,00             | 48.230,00             |
| <b>2</b> | Percorso ciclopeditonale | 590,00                      | 1.500,00             | 15.070,00             |

Gli importi sono riferiti a sezioni stradali tipo E (Urbane di quartiere) ed a percorsi ciclopeditali di larghezza B= 2.50 m.

L'incidenza % sull'importo relativo ai lavori a misura accantonato per somme a disposizione dell'amministrazione sono, in particolare le seguenti:

**TABELLA 15**

| <b>n°</b> | <b>Elemento di costo</b>                              | <b>Incidenza %</b> |
|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------|
| 1         | Imprevisti                                            | <b>10</b>          |
| 2         | Spese tecniche incluso CNPAIA ed oneri fiscali al 20% | <b>10</b>          |
| 3         | Oneri accessori                                       | <b>5</b>           |
| 4         | Oneri fiscali al 10 %                                 | <b>10</b>          |

### 3.0 SOLUZIONE 1 - Raccordo Baldresca - Via L.go Leno Sinistro

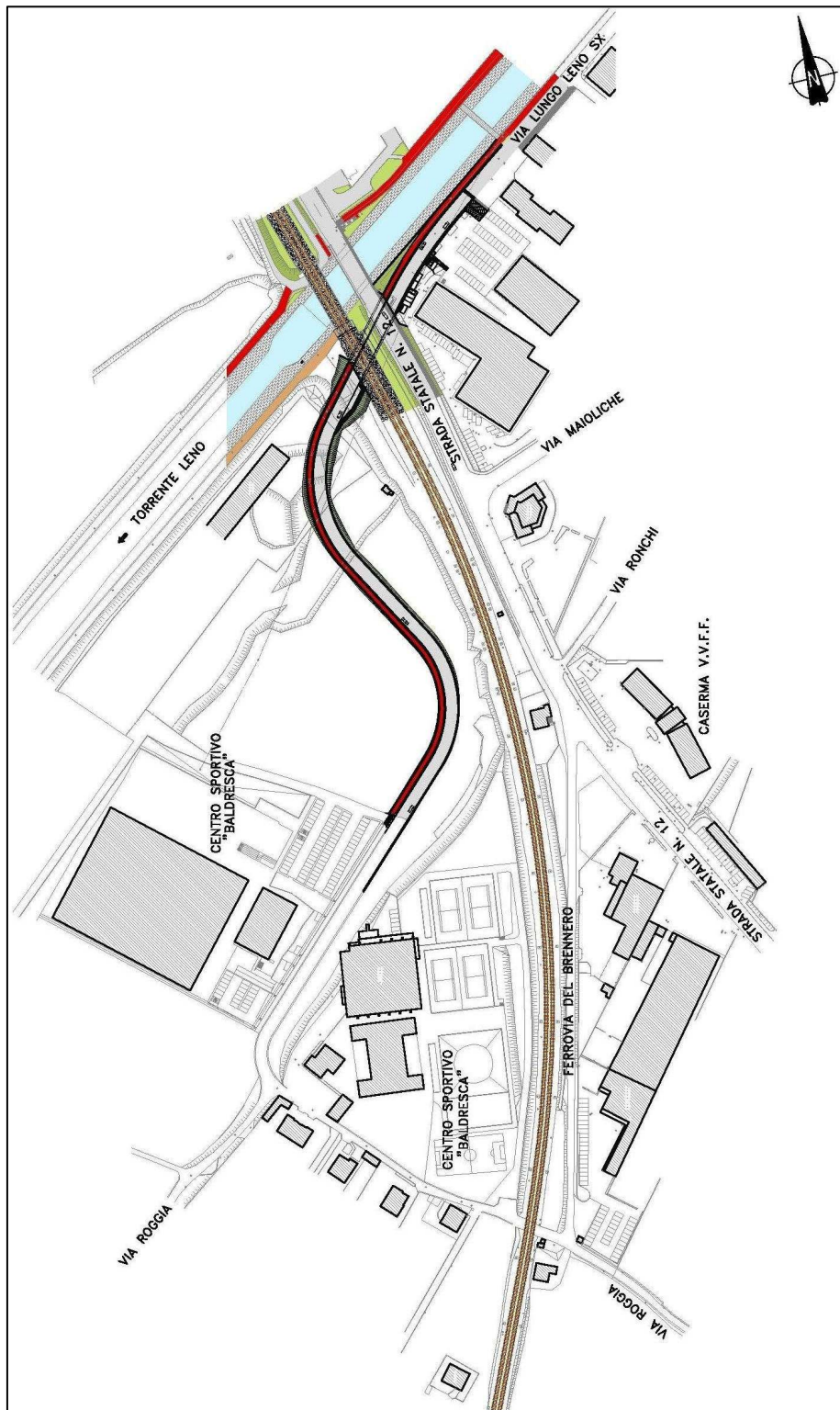


Figura 2 – SOLUZIONE 1 – Raccordo Baldresca-Via L.go Leno Sx

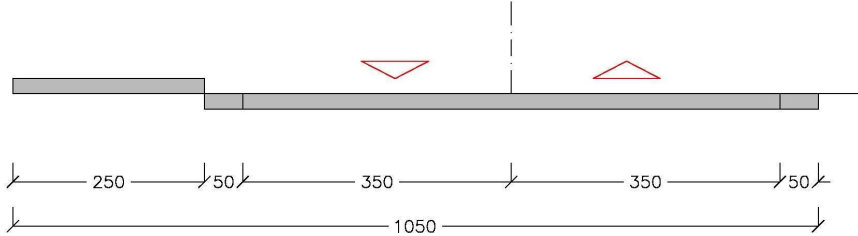
### 3.1 – Elementi descrittivi dell'opera

La soluzione è prevista dal PRG del Comune di Rovereto (figura 2). L'intervento prospetta il collegamento viabilistico e ciclopeditonale fra la zona Baldresca e Via Lungoleno Sinistro a monte della SS 12 del Brennero. La soluzione prevede l'attraversamento della stessa strada statale e del rilevato ferroviario della linea Brennero-Verona mediante l'infissione di separati monoliti in conglomerato cementizio armato. Si riportano i parametri caratteristici del tracciato e della carreggiata.

**TABELLA 16**

| PARAMETRI CARATTERISTICI DEL TRACCIATO |                                    |      |            |
|----------------------------------------|------------------------------------|------|------------|
| n°                                     | Descrizione                        | u.m. | Dimensione |
| 1                                      | Sviluppo complessivo del tracciato | ml   | 501.00     |
| 2                                      | Sviluppo in galleria artificiale   | ml   | 47.00      |
| 3                                      | Sviluppo in trincea                | ml   | 150.00     |
| 4                                      | Sviluppo a raso e/o in rilevato    | ml   | 304.00     |

**TABELLA 17**

| PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA CARREGGIATA |                                                                                      |        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Categoria                                  | Strada urbana di quartiere                                                           | Tipo E |
| SCHEMA                                     |  |        |



### 3.2 Elementi di valutazione

Si sviluppano, nel seguito, le analisi relative agli aspetti qualitativi della soluzione considerata determinando i parametri necessari alla definizione dell'indice di fattibilità IG.

#### 3.2.1 Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)

La soluzione presenta un buon livello di accessibilità viabilistica e ciclopeditone dalla rete interna cittadina. Più difficoltosa ed articolata risulta invece quella dalla viabilità principale extraurbana.

Il collegamento risulta quindi ottimale per quanto attiene la limitazione del tracciato ed il contenimento dei tempi di percorrenza.

La configurazione plano-altimetrica del tracciato risulta condizionata dalla necessità di sottopassare la Strada Statale n° 12 e la Ferrovia.

Tali circostanze inducono alcune limitazioni alle condizioni di percorrenza, innalzando la soglia di attenzione dell'utente.

L'indice di qualità (Iq1) risulta individuato in applicazione della correlazione (4) del precedente punto 2.0 e degli indicatori numerici (vij) definiti nella successiva tabella 18.

**TABELLA 18**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V11</b> | accessibilità dalla viabilità urbana                    | <b>8</b> |
| 2  | <b>V12</b> | accessibilità dalla viabilità principale extraurbana    | <b>5</b> |
| 3  | <b>V13</b> | accessibilità dai percorsi ciclopeditoni                | <b>8</b> |
| 4  | <b>V14</b> | limitazione del tragitto e del tempo di percorrenza     | <b>8</b> |
| 5  | <b>V15</b> | fluidità di percorrenza                                 | <b>6</b> |
| 6  | <b>V16</b> | buone condizioni di sicurezza al transito veicolare     | <b>7</b> |
| 7  | <b>V17</b> | buone condizioni di sicurezza al transito ciclopeditone | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq1, in applicazione della correlazione ( 4 ) risulta quindi:

$$Iq1 = \sum_1^7 (v_{1j}) / 7 = ( 8+5+8+8+6+7+6)/7 = \mathbf{6,86}$$

### 3.2.2 Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)

La soluzione prospetta un evidente impatto paesaggistico in forza della modificazione sostanziale dell'ambito territoriale in cui si inserisce.

Si rileva, infatti, che la realizzazione dell'intervento richiede la formazione di un percorso in trincea significativo e la realizzazione di numerose opere d'arte quali i monoliti infissi ed i muri di contenimento di altezza rilevante che si sviluppano in corrispondenza delle rampe di accesso al sottopasso. Si osserva, inoltre, che il tratto del percorso che si sviluppa ad est della strada statale del Brennero non consente la realizzazione di adeguate opere di mitigazione, intervento invece possibile nel tratto collocato ad ovest, lato Baldresca. La qualità del contesto mpaesaggistico può ritenersi modesta.

La valutazione dell'indice Iq2 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 19.

**TABELLA 19**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                               | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V21</b> | ridotta presenza di opere d'arte                  | <b>4</b> |
| 2  | <b>V22</b> | contenimento dei movimenti di terra               | <b>4</b> |
| 3  | <b>V23</b> | possibilità di attuazione di opere di mitigazione | <b>5</b> |
| 4  | <b>V24</b> | modesta qualità del paesaggio esistente           | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq2, risulta:

$$Iq2 = \sum_1^4 (v_{1j}) / 4 = ( 4+4+5+6 )/4 = \mathbf{4,75}$$

### 3.2.3 Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)

L'intervento risulta interferente con sistema idrogeologico. Si rileva, in particolare, la necessità di predisporre adeguate opere di contenimento delle acque di sub alveo in corrispondenza del Torrente Leno di Vallarsa che si sviluppa a nord del tracciato, in adiacenza allo stesso.

Il tratto del percorso che si sviluppa ad ovest dell'asse ferroviario, interessa invece aree agricole coltivate a vigneto, mentre il tratto collocato ad est si sviluppa integralmente sul sedime di Via L.go Leno Sinistro, in ambito urbano.

L'ubicazione e la configurazione dell'opera modificano quindi essenzialmente l'orografia dei luoghi e non consentono l'esecuzione di interventi di ripristino soddisfacenti. Le acque meteoriche risultano intercettate, sottoposte a disoleazione ed immesse nel Torrente Leno.

La valutazione dell'indice Iq3 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 20.

**TABELLA 20**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                      | valore   |
|----|------------|----------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V31</b> | ridotta interferenza con il sistema idrogeologico        | <b>4</b> |
| 2  | <b>V32</b> | ridotta occupazione di aree agricole di pregio           | <b>6</b> |
| 3  | <b>V33</b> | occupazione di aree ad elevato degrado ambientale        | <b>6</b> |
| 4  | <b>V34</b> | ridotta modificazione del sistema orografico             | <b>5</b> |
| 5  | <b>V35</b> | ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento H2O | <b>8</b> |
| 6  | <b>V36</b> | ottimizzazione degli interventi di ripristino            | <b>5</b> |

L'indice di qualità Iq3, risulta:

$$\mathbf{Iq3} = \sum_{j=1}^6 (v_{1j}) / 6 = (4+6+6+5+8+5) / 6 = \mathbf{5,67}$$

### 3.2.4 Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)

La realizzazione delle opere di attraversamento della strada statale e della ferrovia del Brennero richiedono complessi interventi strutturali sia a livello definitivo che provvisorio.

La complessità dell'opera risulta ulteriormente aggravata dalla presenza di numerosi sottoservizi che insistono nell'area interessata dall'intervento. Si rileva, infatti che l'esecuzione delle opere di attraversamento richiedono lo spostamento delle condotte del teleriscaldamento che sviluppano sulla strada statale e del collettore fognario principale DN 300 che percorre tutta Via Lungo Leno Sinistro. I tempi di esecuzione richiesti dall'esecuzione dell'opera risultano di circa 500 giorni consecutivi.

La valutazione dell'indice Iq4 è desunto dai parametri indicati nella successiva tabella 21.

**TABELLA 21**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                      | valore   |
|----|------------|------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V41</b> | ridotta difficoltà tecnica di esecuzione | <b>4</b> |
| 2  | <b>V42</b> | ridotta presenza di sottoservizi         | <b>4</b> |
| 3  | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti              | <b>4</b> |

L'indice di qualità Iq4, risulta:

$$Iq4 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (4+4+4) / 3 = 4,00$$

### 3.2.5 Contenimento dell'azione espropriativa - (**Indice di qualità Iq5**)

Il tratto di percorso che si sviluppa ad est della statale della strada statale interessa, prevalentemente, il sedime di Via Lungo Leno Sinistro.

Si rileva, peraltro, anche l'occupazione marginale dell'area pertinenziale del Centro commerciale Lenocenter sulla quale insistono alcuni posti macchina con accesso sulla stessa Via Lungo Leno Sinistro.

Consegue che l'intervento prospettato prevede la ridefinizione dell'assetto di parcheggio all'interno dell'area pertinenziale del centro commerciale e ciò al fine di garantire il rispetto dello standard urbanistico di parcheggio.

La superficie interessata dall'azione espropriativa inerente realtà private è di complessivi mq 3.493 mq, con un impegno complessivo di spesa stimato in € 280.000,00.

La valutazione dell'indice Iq5 risulta correlata agli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 22.

**TABELLA 22**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio              | <b>8</b> |
| 2  | <b>V52</b> | contenimento delle interferenze con attività produttive | <b>2</b> |
| 3  | <b>V53</b> | contenimento delle indennità di esproprio               | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq5, risulta:

$$Iq5 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (8+2+6) / 3 = \mathbf{5,33}$$

### 3.2.6 Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)

Il costo complessivo dell'opera è stimato in complessivi € 4.712.000,00 di cui € 4.432.000 per lavori ed € 280.000,00 per espropri.

I costo annuale medio di manutenzione, comprensivo anche dell'incidenza dei costi attualizzati relativi agli interventi manutentori straordinari, si ritiene possa essere determinato in circa 27.000,00, corrispondente a circa lo 0.06 % del costo di costruzione.

La valutazione dell'indice Iq6 è desunta dagli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 23.

**TABELLA 23**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                    | valore   |
|----|------------|----------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione   | <b>1</b> |
| 2  | <b>V62</b> | contenimento dei costi di manutenzione | <b>1</b> |

L'indice di qualità Iq6, risulta:

$$\mathbf{Iq6} = \sum_1^2 (v_{1j}) / 2 = (1+1) / 2 = \mathbf{1,00}$$

### 3.2.7 Indice di fattibilità generale (IG) della **Soluzione 1**

Si riportano i valori predeterminati degli indici di qualità relativi alla soluzione progettuale n° 1 che individua il raccordo Baldresca – Via Lungo Leno Sinistro.

**TABELLA 24**

| Iqi | INDICI DI QUALITA'                                      | valore | pi (%) |
|-----|---------------------------------------------------------|--------|--------|
| Iq1 | Funzionalità dell'opera                                 | 4.56   | 25 %   |
| Iq2 | Inserimento paesaggistico                               | 4.75   | 10 %   |
| Iq3 | Salvaguardia ambientale                                 | 5.67   | 20 %   |
| Iq4 | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          | 4.00   | 10 %   |
| Iq5 | Contenimento dell'azione espropriativa                  | 4.33   | 15 %   |
| Iq6 | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione | 1.50   | 20 %   |

L'indice di fattibilità generale (IG) relativo, all'ipotesi progettuale considerata, risulta quindi così determinato:

$$IG_1 = \sum_1^6 (p_i \cdot Iq_i) / 100 \quad (1)$$

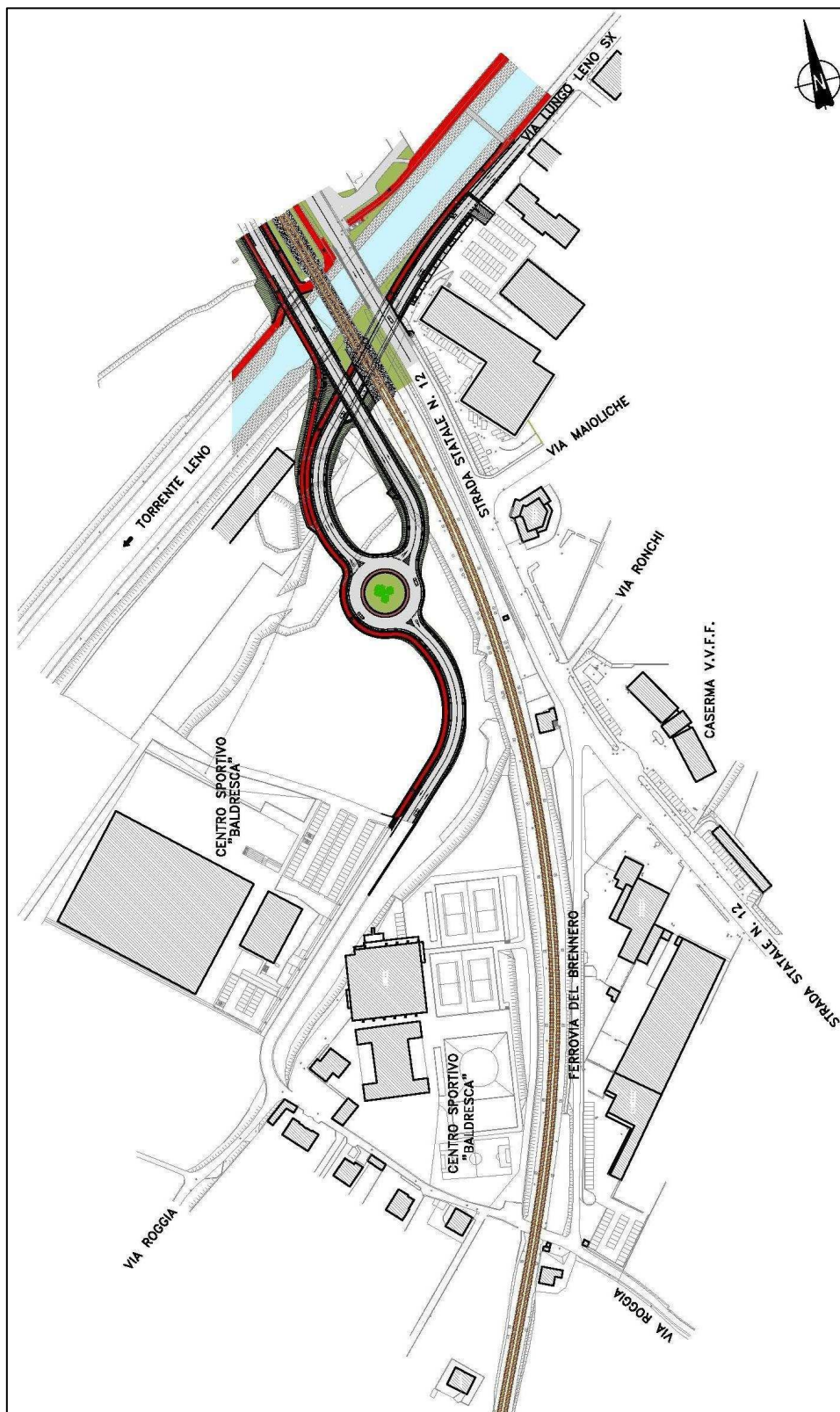
ovvero:

$$\begin{aligned} \mathbf{IG\ 1} &= (25 \cdot Iq_1 + 10 \cdot Iq_2 + 20 \cdot Iq_3 + 10 \cdot Iq_4 + 15 \cdot Iq_5 + 20 \cdot Iq_6) / 100 \quad (2) \\ &= (25 \cdot 4.56 + 10 \cdot 4.75 + 20 \cdot 5.67 + 10 \cdot 4.00 + 15 \cdot 4.33 + 20 \cdot 1.00) / 100 \end{aligned}$$

da cui

|                              |
|------------------------------|
| <b>IG<sub>1</sub> = 4.00</b> |
|------------------------------|

Nella figura 2 che segue si prospetta l'intervento di completamento della soluzione progettuale analizzata che prevede il collegamento con la viabilità interna delle aree urbane in destra orografica del Torrente Leno.



**Figura 3 – SOLUZIONE 1 – Ipotesi di completamento**



#### 4.0 SOLUZIONE 2 - Raccordo Baldresca - Via Roggia – Via Abetone



**Figura 4 - SOLUZIONE 2 - Raccordo Baldresca-Via Roggia - Via Abetone**

#### 4.1 – Elementi descrittivi dell'opera

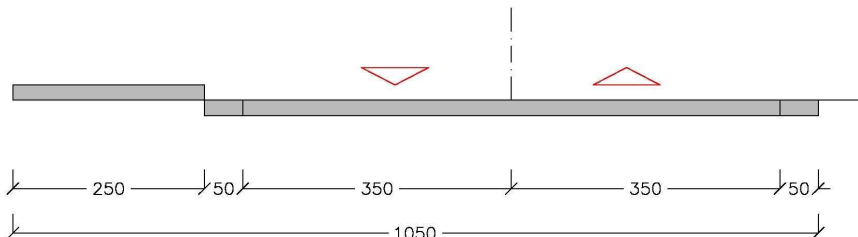
La soluzione non è prevista dal PRG vigente del Comune di Rovereto. L'intervento prospetta il collegamento viabilistico e ciclopedonale fra la zona Baldresca e la Statale n° 12 del Brennero (Via Abetone) con raccordo sulla stessa a sud della Caserma dei Vigili del Fuoco di Rovereto. La soluzione prevede l'attraversamento della stessa futura Bretella ai Fiori e del rilevato ferroviario della linea Brennero-Verona mediante collocazione di separati monoliti in conglomerato cementizio armato.

Si riportano i parametri caratteristici del tracciato e della carreggiata.

**TABELLA 25**

| <b>PARAMETRI CARATTERISTICI DEL TRACCIATO</b> |                                                                            |             |                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>n°</b>                                     | <b>Descrizione</b>                                                         | <b>u.m.</b> | <b>Dimensione</b> |
| 1                                             | Sviluppo complessivo del tracciato                                         | ml          | 598.00            |
| 2                                             | Sviluppo in galleria artificiale<br>(di competenza del Comune di Rovereto) | ml          | 18.00             |
| 3                                             | Sviluppo in trincea                                                        | ml          | 200.00            |
| 4                                             | Sviluppo a raso e/o in rilevato                                            | ml          | 360               |

**TABELLA 26**

| <b>PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA CARREGGIATA</b> |                                                                                      |               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Categoria                                         | Strada urbana di quartiere                                                           | <b>Tipo E</b> |
| <b>SCHEMA</b>                                     |  |               |

## 4.2 Elementi di valutazione

Si determinano, nel seguito, gli indici di qualità relativi al collegamento Baldresca- Via – Roggia – Via Abetone, al fine di definire l'indice di fattibilità relativo IG.

### 4.2.1 Funzionalità della soluzione - **(Indice di qualità Iq1)**

La soluzione si presenta scollegata dalla rete viabilistica e ciclopedonale cittadina, mentre offre un raccordo diretto con la viabilità principale risultando direttamente interconnessa con la statale del Brennero, a sud della Caserma di VVFF.

Lo sviluppo del collegamento risulta esteso in quanto articolato in un primo tratto di raccordo fra strada statale e la rotatoria di previsione nel contesto del Piano d'Area Ai Fiori ed in un secondo tratto che connette la zona *Baldresca*. Tale ultimo tratto include due manufatti di sottopasso di cui uno stradale, a carico della Provincia di Trento in quanto incluso nel quadro di finanziamento della futura Bretella Ai Fiori e l'altro di attraversamento del rilevato ferroviario, a carico dell'Amministrazione Comunale. L'attraversamento della ferrovia è previsto in asse al passaggio a livello su Via Roggia, recentemente soppresso da parte di RFI.

Anche per la soluzione considerata la configurazione plano-altimetrica del tracciato risulta condizionata dalla presenza di monoliti di attraversamento che, inevitabilmente, inducono limitazioni alle condizioni di percorrenza sia all'utenza ciclopedonale che a quella viabilistica.

Si osserva, infine, che l'intervento illustrato risulta alternativo alla prospettata ipotesi collegamento trattorabile fra Via Roggia e la zona residenziale in località Baldresca.

L'indice di qualità (Iq1) risulta definito dagli indicatori numerici ( vij ) riportati nella successiva tabella 27.

**TABELLA 27**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V11</b> | accessibilità dalla viabilità urbana                    | <b>3</b> |
| 2  | <b>V12</b> | accessibilità dalla viabilità principale extraurbana    | <b>8</b> |
| 3  | <b>V13</b> | accessibilità dai percorsi ciclopedonali                | <b>3</b> |
| 4  | <b>V14</b> | limitazione del tragitto e del tempo di percorrenza     | <b>5</b> |
| 5  | <b>V15</b> | fluidità di percorrenza                                 | <b>5</b> |
| 6  | <b>V16</b> | buone condizioni di sicurezza al transito veicolare     | <b>7</b> |
| 7  | <b>V17</b> | buone condizioni di sicurezza al transito ciclopedonale | <b>4</b> |

L'indice di qualità Iq1, in applicazione della correlazione ( 4 ) risulta quindi:

$$\mathbf{Iq1} = \sum_1^7 (v_{1j}) / 7 = ( 3+8+3+5+5+7+4)/7 = \mathbf{5,00}$$

#### 4.2.2 Inserimento paesaggistico - (**Indice di qualità Iq2**)

La soluzione illustrata implica, in analogia con la soluzione 1 di cui al precedente punto 3.0, un notevole impatto paesaggistico conseguente alla formazione delle rampe di accesso ai manufatti di attraversamento. Ulteriore elemento di impatto è indotto dalla parziale occupazione del campo da calcio incluso nella perimetrazione dell'area sportiva Baldresca, necessaria per allontanare il percorso dagli insediamenti abitativi che insistono in fregio a Via Roggia.

Si rileva, infatti, che la rampa in uscita dal rilevato ferroviario, in direzione del Centro Sportivo, si sviluppa in adiacenza agli edifici residenziali che insistono lungo Via Roggia, producendo sensibili modificazioni all'assetto territoriale e paesaggistico attuale.

Si osserva, infine, che nel tratto urbanizzato sopra considerato non risultano ipotizzabili adeguate opere di mitigazione.

La qualità dell'attuale contesto paesaggistico può ritenersi discreta.

La valutazione dell'indice Iq2 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 28.

**TABELLA 28**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                               | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V21</b> | ridotta presenza di opere d'arte                  | <b>4</b> |
| 2  | <b>V22</b> | contenimento dei movimenti di terra               | <b>4</b> |
| 3  | <b>V23</b> | possibilità di attuazione di opere di mitigazione | <b>5</b> |
| 4  | <b>V24</b> | modesta qualità del paesaggio esistente           | <b>4</b> |

L'indice di qualità Iq2, risulta:

$$Iq2 = \sum_{j=1}^4 (v_{1j}) / 4 = (4+4+5+4) / 4 = \mathbf{4,25}$$

#### 4.2.3 Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)

L'intervento risulta non interferente con sistema idrogeologico.

Recenti indagini geognostiche effettuate preliminarmente alla progettazione della Bretella Ai Fiori nelle vicinanze dell'area di intervento, hanno evidenziato una profondità di falda prossima a 14.00 m.

Il tratto del percorso che si sviluppa ad ovest della futura Bretella Ai Fiori interessa solo marginalmente alcune aree agricole coltivate a vigneto, mentre il tratto collocato ad est della ferrovia si sviluppa in parte sul sedime di Via Roggia ed in parte sulle aree di pertinenza del Centro Sportivo.

La presenza delle rampe di accesso ai sottopassi, realizzate in trincea, modificano anche nel caso considerato l'orografia dei luoghi.

Le acque meteoriche intercettate non potranno essere convogliate in ricettori di superficie ma dovranno essere disperse previo trattamento di disoleazione.

La valutazione dell'indice Iq3 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 29.

**TABELLA 29**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                      | valore   |
|----|------------|----------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V31</b> | ridotta interferenza con il sistema idrogeologico        | <b>7</b> |
| 2  | <b>V32</b> | ridotta occupazione di aree agricole di pregio           | <b>7</b> |
| 3  | <b>V33</b> | occupazione di aree ad elevato degrado ambientale        | <b>6</b> |
| 4  | <b>V34</b> | ridotta modificazione del sistema orografico             | <b>5</b> |
| 5  | <b>V35</b> | ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento H2O | <b>5</b> |
| 6  | <b>V36</b> | ottimizzazione degli interventi di ripristino            | <b>4</b> |

L'indice di qualità Iq3, risulta:

$$Iq3 = \sum_{j=1}^6 (v_{1j}) / 6 = (7+7+6+5+5+4) / 6 = \mathbf{5,66}$$

#### 4.2.4 Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)

La costruzione delle opere di attraversamento della ferrovia del Brennero richiedono complessi interventi strutturali sia a livello definitivo che provvisorio.

L'ubicazione decentrata dell'area di intervento non evidenzia la presenza di particolari sottoservizi, ad eccezione di quelli realizzati ai fini della normale urbanizzazione dell'area.

I tempi di esecuzione richiesti per la costruzione dell'opera, considerando esclusa dall'intervento la realizzazione del monolite di

attraversamento della Bretella Ai Fiori in quanto di competenza della Provincia Autonoma di Trento, risultano di circa 380 giorni consecutivi. La valutazione dell'indice Iq4 è desunto dai parametri indicati nella successiva tabella 30.

**TABELLA 30**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                      | valore   |
|----|------------|------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V41</b> | ridotta difficoltà tecnica di esecuzione | <b>6</b> |
| 2  | <b>V42</b> | ridotta presenza di sottoservizi         | <b>7</b> |
| 3  | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti              | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq4, risulta:

$$Iq4 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (6+7+6)/3 = \mathbf{6,33}$$

#### 4.2.5 Contenimento dell'azione espropriativa - (Indice di qualità Iq5)

Il tratto iniziale di raccordo fra la rotatoria di lottizzazione inclusa nel Piano d'Area *Ai Fiori* e la strada statale interessa una superficie di circa 3.110 mq di terreno agricolo.

Il tratto successivo di raccordo fra la rotatoria ed i manufatti di sottopasso della Bretella Ai Fiori e della Ferrovia del Brennero richiede invece l'occupazione di circa 2.290 mq di superficie commerciale.

I tratti residui del tracciato occupano invece il sedime di Via Roggia e parte delle aree pertinenziali al Centro Sportivo di proprietà comunale. La superficie interessata dall'azione espropriativa relativa alle sole proprietà private risulta di complessivi mq 5.400, con un impegno complessivo di spesa stimato in € 1.133.700,00.

La valutazione dell'indice Iq5 risulta correlata agli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 31.

**TABELLA 31**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio              | <b>2</b> |
| 2  | <b>V52</b> | contenimento delle interferenze con attività produttive | <b>3</b> |
| 3  | <b>V53</b> | contenimento delle indennità di esproprio               | <b>2</b> |

L'indice di qualità Iq5, risulta:

$$Iq5 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (2+3+2) / 3 = \mathbf{2,33}$$

#### 4.2.6 Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)

Il costo complessivo dell'opera è stimato in complessivi € 4.425.900, di cui € 3.292.200 per lavori e € 1.133.700 per espropri.

I costo annuale medio di manutenzione, comprensivo dell'incidenza di costo annua attualizzato relativo agli interventi manutentori straordinari, si ritiene possa essere determinato in circa 24.700,00, corrispondente a circa lo 0.75 % del costo di costruzione.

La valutazione dell'indice Iq6 è desunta dagli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 32.

**TABELLA 32**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                    | valore   |
|----|------------|----------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione   | <b>2</b> |
| 2  | <b>V62</b> | contenimento dei costi di manutenzione | <b>2</b> |

L'indice di qualità Iq6, risulta:

$$Iq6 = \sum_{j=1}^2 (v_{1j}) / 2 = (2+2) / 2 = \mathbf{2,00}$$



#### 4.2.7 Indice di fattibilità generale (IG) della **Soluzione 2**

Si riportano i valori predeterminati degli indici di qualità relativi alla soluzione progettuale n° 2 che individua il raccordo Baldresca – Via Roggia- Via Abetone.

**TABELLA 33**

| Iqi | INDICI DI QUALITA'                                      | valore | pi (%) |
|-----|---------------------------------------------------------|--------|--------|
| Iq1 | Funzionalità dell'opera                                 | 5.00   | 25 %   |
| Iq2 | Inserimento paesaggistico                               | 4.25   | 10 %   |
| Iq3 | Salvaguardia ambientale                                 | 5.66   | 20 %   |
| Iq4 | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          | 6.33   | 10 %   |
| Iq5 | Contenimento dell'azione espropriativa                  | 2.33   | 15 %   |
| Iq6 | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione | 2.00   | 20 %   |

L'indice di fattibilità generale (IG) relativo, all'ipotesi progettuale considerata, risulta quindi così determinato:

$$IG_1 = \sum_{i=1}^6 (p_i \cdot Iq_i) / 100 \quad (1)$$

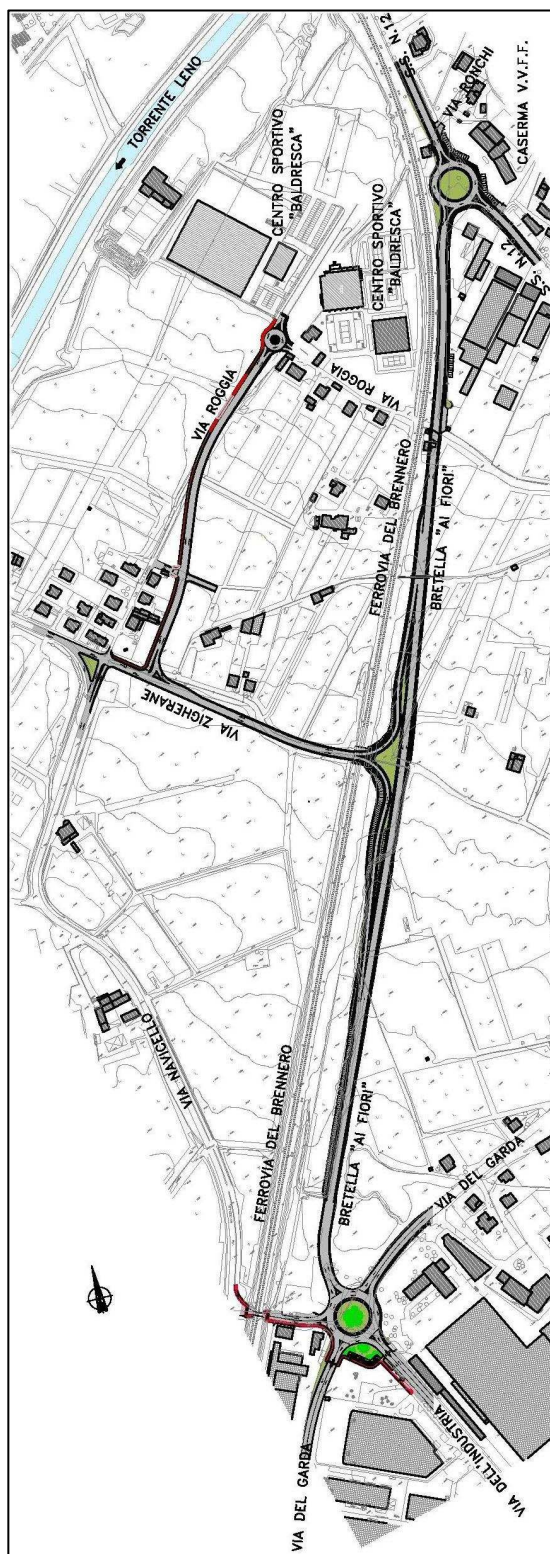
ovvero:

$$\begin{aligned} \mathbf{IG_2} &= (25 \cdot Iq_1 + 10 \cdot Iq_2 + 20 \cdot Iq_3 + 10 \cdot Iq_4 + 15 \cdot Iq_5 + 20 \cdot Iq_6) / 100 \quad (2) \\ &= (25 \cdot 5.00 + 10 \cdot 4.25 + 20 \cdot 5.66 + 10 \cdot 6.33 + 15 \cdot 2.33 + 20 \cdot 2.00) / 100 \end{aligned}$$

da cui

|                              |
|------------------------------|
| <b>IG<sub>2</sub> = 4.18</b> |
|------------------------------|

## 5.0 SOLUZIONE 3 - Raccordo Baldresca - Via Zigherane



**Figura 5 - SOLUZIONE 3 - Raccordo Baldresca - Via Zigherane**

### 5.1 – Elementi descrittivi dell'opera

La soluzione è inserita nell'attuale PRG del Comune di Rovereto. L'ipotesi progettuale prospetta il collegamento dell'area Baldresca con il nuovo tronco di Via Zigherane previsto nel contesto dei lavori di costruzione della Bretella Ai Fiori a cura della Provincia Autonoma di Trento. L'imminente realizzazione dell'opera porterà a compimento, infatti, il collegamento stradale di Via Zigherane con la Bretella Ai Fiori mediante la realizzazione di un manufatto di attraversamento della Ferrovia del Brennero e la formazione di un nuovo tratto di raccordo stradale con la Via Zigherane stessa all'altezza della sua intersezione con Via Roggia e con Via Navicello.

L'impianto progettuale così rappresentato prospetta la realizzazione di un percorso stradale a raso che interconnette il nuovo tronco di Via Zigherane con la località Baldresca, sviluppandosi integralmente a sud degli insediamenti abitativi che insistono in fregio a Via Roggia.

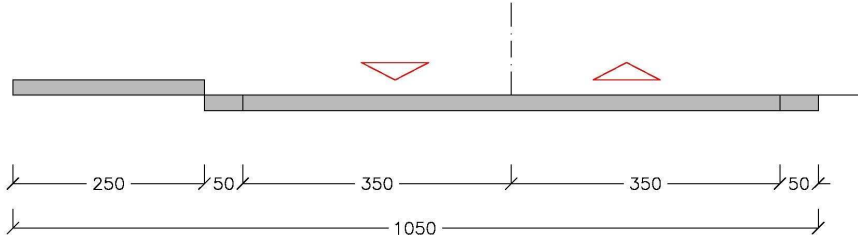
La soluzione configura quindi un collegamento diretto fra l'area Baldresca e la viabilità principale mediante la costruenda Bretella Ai Fiori la quale risulterà accessibile dalla città attraverso la futura rotatoria di interconnessione con la statale 12, prevista in corrispondenza della Caserma dei Vigili del Fuoco.

Si riportano i parametri caratteristici del tracciato e della carreggiata.

**TABELLA 34**

| <b>PARAMETRI CARATTERISTICI DEL TRACCIATO</b> |                                               |             |                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>n°</b>                                     | <b>Descrizione</b>                            | <b>u.m.</b> | <b>Dimensione</b> |
| 1                                             | Sviluppo complessivo del tracciato            | ml          | 400.00            |
| 2                                             | Sviluppo in rilevato con muri di contenimento | ml          | 130.00            |
| 3                                             | Sviluppo a raso e/o in rilevato               | ml          | 270,00            |

**TABELLA 35**

| <b>PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA CARREGGIATA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Categoria                                         | Strada urbana di quartiere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Tipo E</b> |
| SCHEMA                                            |  <p>The diagram shows a cross-section of a road. It has a total width of 1050 units. From left to right, the segments are: a 250-unit wide shoulder, a 50-unit wide curb, a 350-unit wide lane, a central dashed line, another 350-unit wide lane, another 50-unit wide curb, and a final 250-unit wide shoulder. Two red triangles are positioned above the road surface, one on each side of the central dashed line.</p> |               |

## 5.2 Elementi di valutazione

Si determinano, nel seguito, gli indici di qualità relativi al collegamento Baldresca - Via Zigherane, al fine di definire l'indice di fattibilità relativo IG.

### 5.2.1 Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)

Analogamente alla Soluzione 2 precedente l'ipotesi considerata si presenta scollegata dalla rete viabilistica e ciclopedonale cittadina, risultando invece raccordata con la viabilità principale attraverso la Bretella Ai Fiori.

Il collegamento ciclopedonale di raccordo fra l'area Baldresca e la rete cittadina risulta articolato e potrà, preferibilmente, concretizzarsi attraverso la percorrenza della pista che si sviluppa sul Lungo Leno Destro e si raccorda con quella esistente in fregio a Via Zigherane.

La configurazione plano-altimetrica del tracciato risulta bene equilibrata e tale da non indurre condizionamenti particolari sia all'utenza ciclopedonale che a quella viabilistica.

L'indice di qualità (Iq<sub>1</sub>) risulta definito dagli indicatori numerici ( v<sub>ij</sub> ) riportati nella successiva tabella 36.

**TABELLA 36**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V11</b> | accessibilità dalla viabilità urbana                    | <b>2</b> |
| 2  | <b>V12</b> | accessibilità dalla viabilità principale extraurbana    | <b>9</b> |
| 3  | <b>V13</b> | accessibilità dai percorsi ciclopeditoni                | <b>3</b> |
| 4  | <b>V14</b> | limitazione del tragitto e del tempo di percorrenza     | <b>7</b> |
| 5  | <b>V15</b> | fluidità di percorrenza                                 | <b>8</b> |
| 6  | <b>V16</b> | buone condizioni di sicurezza al transito veicolare     | <b>8</b> |
| 7  | <b>V17</b> | buone condizioni di sicurezza al transito ciclopeditone | <b>5</b> |

L'indice di qualità Iq<sub>1</sub>, in applicazione della correlazione ( 4 ) risulta quindi:

$$Iq_1 = \sum_{j=1}^7 (v_{1j}) / 7 = ( 2+9+3+7+8+8+5)/7 = \mathbf{6,00}$$

#### 5.2.2 Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq<sub>2</sub>)

La soluzione prospettata si sviluppa, come anzidetto, prevalentemente a raso. Anche il tratto terminale del percorso verso la località Baldresca, ripropone il solo intervento di allargamento dell'attuale sede stradale di via Roggia, mantenendo inalterata la livelletta.

In forza di tali considerazioni si evince che il tracciato, pure sviluppandosi nel primo tratto in area agricola coltivata a vigneto, non implica sensibili alterazioni del paesaggio. A ciò si aggiunga l'assenza di manufatti e movimentazioni di terra impattanti.

Si rileva, infine, che nel tratto di percorso che si sviluppa in area agricola potranno essere realizzate opere di mitigazione mirate tali da

rendere assolutamente compatibile l'infrastruttura con il contesto paesaggistico esistente.

La valutazione dell'indice Iq3 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 37.

**TABELLA 37**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                               | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V21</b> | ridotta presenza di opere d'arte                  | <b>8</b> |
| 2  | <b>V22</b> | contenimento dei movimenti di terra               | <b>9</b> |
| 3  | <b>V23</b> | possibilità di attuazione di opere di mitigazione | <b>8</b> |
| 4  | <b>V24</b> | modesta qualità del paesaggio esistente           | <b>3</b> |

L'indice di qualità Iq2, risulta:

$$Iq2 = \sum_{j=1}^4 (v_{1j}) / 4 = (8+9+8+3) / 4 = 6.25$$

### 5.2.3 Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)

L'intervento risulta assolutamente non interferente con sistema idrogeologico, posto i lavori non prevedono scavi e movimentazioni di materiali diversi da quelli richiesti dal posizionamento dei normali sottoservizi.

Le acque meteoriche intercettate non potranno essere convogliate in ricettori di superficie ma dovranno essere disperse previo eventuale trattamento di disoleazione.

La valutazione dell'indice Iq3 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 38.

**TABELLA 38**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                      | valore   |
|----|------------|----------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V31</b> | ridotta interferenza con il sistema idrogeologico        | <b>9</b> |
| 2  | <b>V32</b> | ridotta occupazione di aree agricole di pregio           | <b>2</b> |
| 3  | <b>V33</b> | occupazione di aree ad elevato degrado ambientale        | <b>4</b> |
| 4  | <b>V34</b> | ridotta modificazione del sistema orografico             | <b>9</b> |
| 5  | <b>V35</b> | ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento H2O | <b>4</b> |
| 6  | <b>V36</b> | ottimizzazione degli interventi di ripristino            | <b>8</b> |

L'indice di qualità Iq3, risulta:

$$\mathbf{Iq3} = \sum_{1}^6 (v_{1j}) / 6 = (9+2+4+9+4+8) / 6 = \mathbf{6,00}$$

#### 5.2.4 Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)

La configurazione del tracciato non richiede la realizzazione di opere d'arte particolari se non la costruzione di un muro di sostegno del corpo stradale dello sviluppo di circa 140 m utile alla limitazione dell'occupazione di aree agricole ma potenzialmente sostituibile da rilevato considerata la modesta altezza del manufatto.

L'ubicazione decentrata dell'area di intervento non evidenzia, infine, nemmeno la presenza di sottoservizi.

Si prospetta quindi un intervento dai tempi di esecuzione contenuti, quantificabili in 150 giorni consecutivi.

La valutazione dell'indice Iq4 è desunto dai parametri indicati nella successiva tabella 39.

**TABELLA 39**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                      | valore    |
|----|------------|------------------------------------------|-----------|
| 1  | <b>V41</b> | ridotta difficoltà tecnica di esecuzione | <b>9</b>  |
| 2  | <b>V42</b> | ridotta presenza di sottoservizi         | <b>8</b>  |
| 3  | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti              | <b>10</b> |

L'indice di qualità Iq4, risulta:

$$Iq4 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (9+8+10) / 3 = \mathbf{9,00}$$

#### 5.2.5 Contenimento dell'azione espropriativa - (Indice di qualità Iq5)

Il tratto iniziale che si raccorda con Via Zigherane interessa una superficie di circa 2.680 mq di terreno agricolo.

Il tratto successivo terminale interessa il sedime di Via Roggia, imponendo, tuttavia, per effetto degli interventi di allargamento della carreggiata, l'occupazione di ulteriori 1755 mq di terreno agricolo.

La superficie interessata dall'azione espropriativa relativa alle sole proprietà private risulta di complessivi mq 4.455, con un impegno complessivo di spesa stimato in € 311.850,00.

La valutazione dell'indice Iq5 risulta correlata agli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 40.

**TABELLA 40**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio              | <b>3</b> |
| 2  | <b>V52</b> | contenimento delle interferenze con attività produttive | <b>9</b> |
| 3  | <b>V53</b> | contenimento delle indennità di esproprio               | <b>8</b> |



L'indice di qualità Iq5, risulta:

$$\mathbf{Iq5} = \sum_1^3 (v_{1j}) / 3 = (3+9+8)/3 = \mathbf{6,67}$$

#### 5.2.6 Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)

Il costo complessivo dell'opera è stimato in complessivi € 1.185.150,00 di cui € 873.300,00 per lavori e € 311.850,00 per espropri.

I costo annuale medio di manutenzione, comprensivo dell'incidenza di costo annua attualizzato relativo agli interventi manutentori straordinari, si ritiene possa essere determinato in circa 11.000,00, corrispondente a circa l' 1.00 % del costo di costruzione.

La valutazione dell'indice Iq6 è desunta dagli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 41.

**TABELLA 41**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                    | valore   |
|----|------------|----------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione   | <b>8</b> |
| 2  | <b>V62</b> | contenimento dei costi di manutenzione | <b>8</b> |

L'indice di qualità Iq6, risulta:

$$\mathbf{Iq6} = \sum_1^2 (v_{1j}) / 2 = (8+8)/2 = \mathbf{8,00}$$

### 5.2.7 Indice di fattibilità generale (IG) della **Soluzione 3**

Si riportano i valori predeterminati degli indici di qualità relativi alla soluzione progettuale n° 2 che individua il raccordo Baldresca – Via Roggia- Via Abetone.

**TABELLA 42**

| Iqi | INDICI DI QUALITA'                                      | valore | pi (%) |
|-----|---------------------------------------------------------|--------|--------|
| Iq1 | Funzionalità dell'opera                                 | 6.00   | 25 %   |
| Iq2 | Inserimento paesaggistico                               | 6.25   | 10 %   |
| Iq3 | Salvaguardia ambientale                                 | 6.00   | 20 %   |
| Iq4 | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          | 9.00   | 10 %   |
| Iq5 | Contenimento dell'azione espropriativa                  | 7.33   | 15 %   |
| Iq6 | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione | 8.00   | 20 %   |

L'indice di fattibilità generale (IG) relativo, all'ipotesi progettuale considerata, risulta quindi così determinato:

$$IG_1 = \sum_1^6 (p_i \cdot Iq_i) / 100 \quad (1)$$

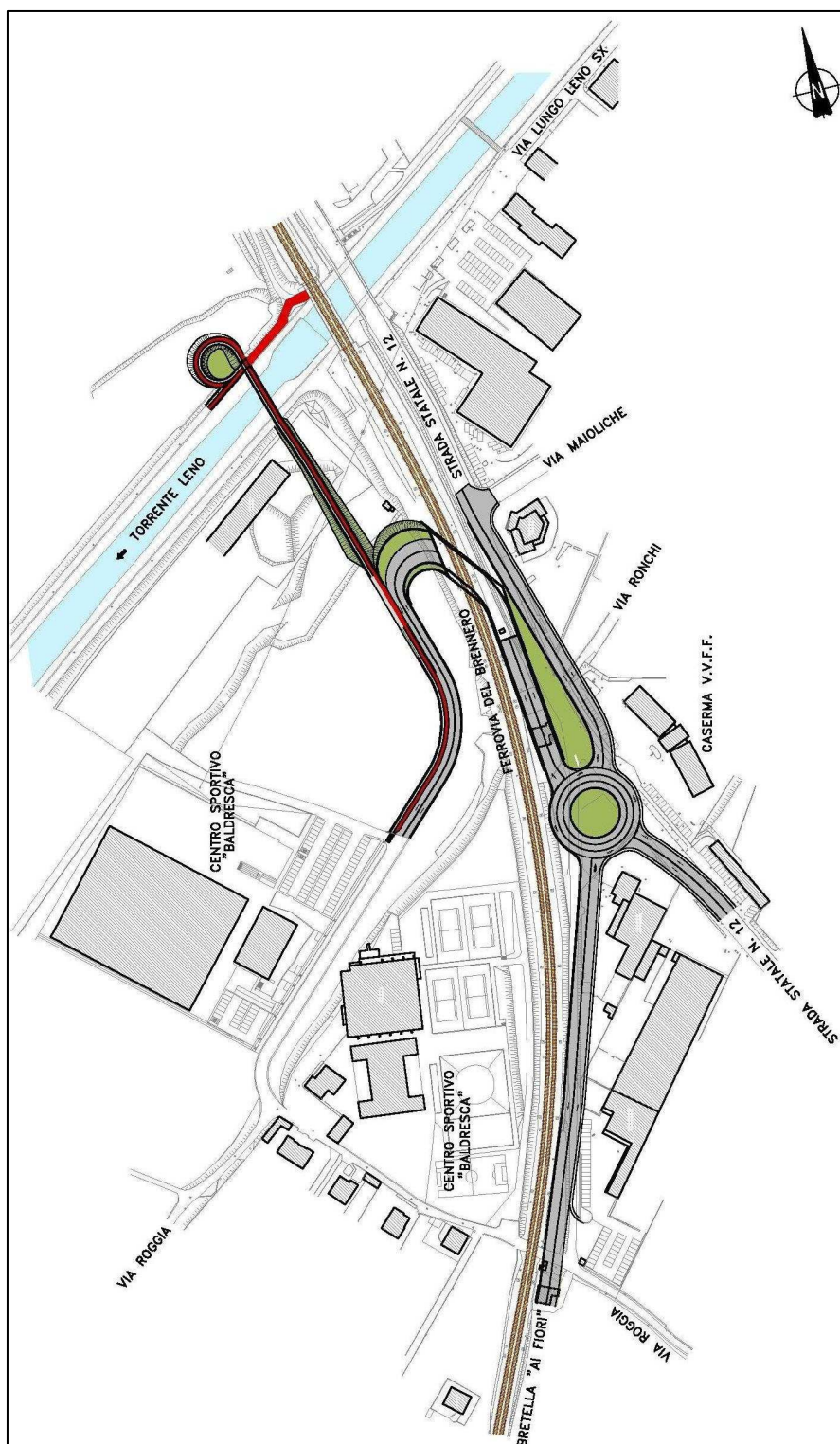
ovvero:

$$\begin{aligned} \mathbf{IG_3} &= (25 \cdot Iq_1 + 10 \cdot Iq_2 + 20 \cdot Iq_3 + 10 \cdot Iq_4 + 15 \cdot Iq_5 + 20 \cdot Iq_6) / 100 \quad (2) \\ &= (25 \cdot 6.00 + 10 \cdot 6.25 + 20 \cdot 6.00 + 10 \cdot 9.00 + 15 \cdot 6.67 + 20 \cdot 8.00) / 100 \end{aligned}$$

da cui

|                  |
|------------------|
| <b>IG3= 6.82</b> |
|------------------|

## 6.0 SOLUZIONE 4 - Raccordo Baldresca – Nuova Rotatoria VVFF



**Figura 6 – SOLUZIONE 3 – Raccordo Baldresca – Nuova Rotatoria VVFF**

### 6.1 – Elementi descrittivi dell'opera

La soluzione non è inserita nella Variante Generale al PRG del Comune di Rovereto approvato dalla G.P. con deliberazione n° 905 di data 23 aprile 2010. L'intervento prospetta il collegamento dell'area Baldresca alla nuova rotatoria sulla SS n° 12 del Brennero all'altezza della caserma dei Vigili del Fuoco, prevista ai fini della connessione della Bretella Ai Fiori nel contesto dell'appalto promosso a cura della Provincia Autonoma di Trento.

Il tracciato contempla il sottopassaggio del rilevato ferroviario mediante monolite a spinta ad elevata inclinazione rispetto all'asse.

Lo sviluppo della rampa di risalita per l'interconnessione con la nuova rotatoria è prevista all'interno dell'area delimitata dalla ferrovia e dalla strada statale.

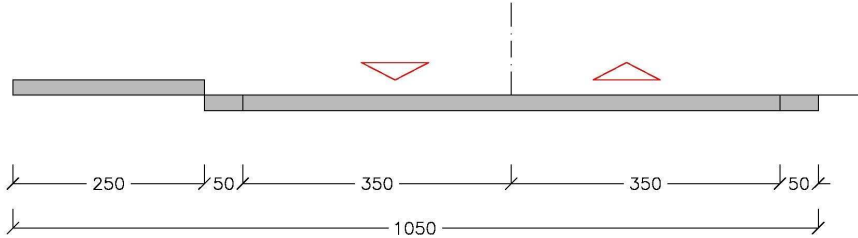
La limitata profondità dell'area sopra individuata non consente la realizzazione di un percorso ciclopedonale da collocarsi a lato del nuovo raccordo veicolare. Il raccordo ciclopedonale potrà essere realizzato attraverso la formazione di una struttura di attraversamento del torrente Leno atto a collegare la pista esistente in destra orografica del torrente stesso con il nuovo tracciato.

Si riportano i parametri caratteristici del tracciato e della carreggiata.

**TABELLA 43**

| <b>PARAMETRI CARATTERISTICI DEL TRACCIATO</b> |                                    |             |                   |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>n°</b>                                     | <b>Descrizione</b>                 | <b>u.m.</b> | <b>Dimensione</b> |
| 1                                             | Sviluppo complessivo del tracciato | ml          | 378.00            |
| 2                                             | Sviluppo in galleria artificiale   | ml          | 68.00             |
| 3                                             | Sviluppo in trincea                | ml          | 160.00            |
| 4                                             | Sviluppo a raso e/o in rilevato    | ml          | 150.00            |

**TABELLA 44**

| PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA CARREGGIATA |                                                                                    |               |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Categoria                                  | Strada urbana di quartiere                                                         | <b>Tipo E</b> |
| SCHEMA                                     |  |               |

## 6.2 Elementi di valutazione

Si determinano, nel seguito, gli indici di qualità relativi al collegamento Baldresca – Rotatoria VVFF, al fine di definire l'indice di fattibilità relativo IG.

### 6.2.1 Funzionalità della soluzione - (Indice di qualità Iq1)

La soluzione presenta un buon livello di accessibilità viabilistica dalla strada statale.

L'ipotesi progettuale risulta quindi ottimale per quanto attiene la limitazione di sviluppo del tracciato ed il contenimento dei tempi di percorrenza.

La configurazione plano-altimetrica del percorso, analogamente a quelle prospettate dalle soluzioni 1 e 2, risulta condizionata dalla necessità di sottopassare il rilevato ferroviario.

Ne consegue che le condizioni di percorrenza indotte dal percorso innalzano la soglia di attenzione dell'utente.

L'indice di qualità (Iq1) risulta definito dagli indicatori numerici (vij) riportati nella successiva tabella 45.

**TABELLA 45**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V11</b> | accessibilità dalla viabilità urbana                    | <b>5</b> |
| 2  | <b>V12</b> | accessibilità dalla viabilità principale extraurbana    | <b>9</b> |
| 3  | <b>V13</b> | accessibilità dai percorsi ciclopeditoni                | <b>7</b> |
| 4  | <b>V14</b> | limitazione del tragitto e del tempo di percorrenza     | <b>8</b> |
| 5  | <b>V15</b> | fluidità di percorrenza                                 | <b>5</b> |
| 6  | <b>V16</b> | buone condizioni di sicurezza al transito veicolare     | <b>5</b> |
| 7  | <b>V17</b> | buone condizioni di sicurezza al transito ciclopeditone | <b>8</b> |

L'indice di qualità Iq1, in applicazione della correlazione ( 4 ) risulta quindi:

$$Iq1 = \sum_{j=1}^7 (v_{1j}) / 7 = ( 5+9+7+8+5+5+8)/7 = \mathbf{6,71}$$

#### 6.2.2 Inserimento paesaggistico - (Indice di qualità Iq2)

La soluzione considerata non presenta aspetti evidenti di impatto paesaggistico, nonostante la sostanziale modificazione dell'ambito territoriale di inserimento.

Si osserva, infatti, che la realizzazione del percorso in trincea che si sviluppa ad est dell'asse ferroviario risulta integralmente incassato fra la strada statale e la ferrovia, risultando pressoché impercettibile alla vista degli utenti in transito lungo la strada statale stessa.

Il tratto che invece si sviluppa ad ovest dell'asse ferroviario presenta percorrenze in trincea ed a raso.

Gli aspetti di forte impatto paesaggistico percettibili dall'area Baldresca sono invece circoscritti alla zona dell'attraversamento ferroviario, caratterizzata dalla presenza dell'imbocco del monolite e dalle strutture di contenimento dei rilevati.

Si osserva, inoltre, che il tratto del percorso che si sviluppa ad ovest della Ferrovia Brennero consente la realizzazione di adeguate opere di mitigazione.

La qualità del contesto paesaggistico attuale può ritenersi modesta.

La valutazione dell'indice Iq2 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 46.

**TABELLA 46**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                               | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V21</b> | ridotta presenza di opere d'arte                  | <b>6</b> |
| 2  | <b>V22</b> | contenimento dei movimenti di terra               | <b>5</b> |
| 3  | <b>V23</b> | possibilità di attuazione di opere di mitigazione | <b>5</b> |
| 4  | <b>V24</b> | modesta qualità del paesaggio esistente           | <b>8</b> |

L'indice di qualità Iq2, risulta:

$$Iq2 = \sum_{j=1}^4 (v_{1j}) / 4 = (6+5+5+8) / 4 = \mathbf{6,00}$$

### 6.2.3 Salvaguardia ambientale - (Indice di qualità Iq3)

L'intervento non risulta interferente con sistema idrogeologico trovando sin i livelli di falda a quota nettamente inferiore a quella di fondo scavo.

Il tratto del percorso che si sviluppa ad ovest dell'asse ferroviario, interessa invece aree agricole coltivate a vigneto, mentre il tratto collocato ad est si sviluppa integralmente sul relitto stradale delimitato dalla ferrovia e dalla strada statale.

L'ubicazione e la configurazione dell'opera pur modificando l'orografia dei luoghi non ne alterano sostanzialmente l'assetto ambientale.

Le acque meteoriche risultano intercettate, sottoposte a disoleazione ed immesse nel Torrente Leno.

La valutazione dell'indice Iq3 risulta determinata attraverso gli indicatori di qualità riportati nella successiva tabella 47.

**TABELLA 47**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                      | valore   |
|----|------------|----------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V31</b> | ridotta interferenza con il sistema idrogeologico        | <b>7</b> |
| 2  | <b>V32</b> | ridotta occupazione di aree agricole di pregio           | <b>6</b> |
| 3  | <b>V33</b> | occupazione di aree ad elevato degrado ambientale        | <b>7</b> |
| 4  | <b>V34</b> | ridotta modificazione del sistema orografico             | <b>6</b> |
| 5  | <b>V35</b> | ottimizzazione del sistema di raccolta e smaltimento H2O | <b>8</b> |
| 6  | <b>V36</b> | ottimizzazione degli interventi di ripristino            | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq3, risulta:

$$\mathbf{Iq3} = \sum_{1}^6 (v_{1j}) / 6 = (7+6+7+6+8+6) / 6 = \mathbf{6,67}$$

#### 6.2.4 Facilità esecutiva e limitazione dei tempi di costruzione (Indice di qualità Iq4)

La configurazione del tracciato richiede la realizzazione di opere d'arte impegnative e complesse.

L'area di intervento evidenzia la presenza di numerosi sottoservizi che si sviluppano sul sedime ed in fregio alla strada statale, quali le tubazioni del teleriscaldamento e del collettore di fognatura nera.

Tali aspetti implicano tempi di esecuzione lunghi, quantificabili in circa 400 giorni consecutivi.

La valutazione dell'indice Iq4 è desunto dai parametri indicati nella successiva tabella 48.



**TABELLA 48**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                      | valore   |
|----|------------|------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V41</b> | ridotta difficoltà tecnica di esecuzione | <b>3</b> |
| 2  | <b>V42</b> | ridotta presenza di sottoservizi         | <b>4</b> |
| 3  | <b>V43</b> | tempi di esecuzione ridotti              | <b>6</b> |

L'indice di qualità Iq4, risulta:

$$Iq4 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (3+4+6) / 3 = 4,33$$

#### 6.2.5 Contenimento dell'azione espropriativa - (Indice di qualità Iq5)

Il tratto del percorso che si sviluppa ad ovest della ferrovia prevede l'occupazione di circa 2500 mq di terreno agricolo.

La realizzazione del collegamento ciclopeditone con la pista ciclabile in destra Leno richiede l'occupazione di ulteriori 200 mq.

Le superfici interessate dall'intervento ed ubicate ad est della ferrovia sono pertinenze stradali.

La superficie interessata dall'azione espropriativa relativa alle sole proprietà private risulta di complessivi mq 2.700, con un impegno di spesa stimato in € 189.000,00.

A tale importo deve aggiungersi l'onere di acquisizione ai fini della successiva demolizione dell'edificio residenziale di proprietà di RFI, esistente all'imbocco della prevista rampa di accesso est al sottopasso di attraversamento. L'onere espropriativo del volume edificiale e delle pertinenze può quantificarsi, a stima, in complessivi € 750.000,00.

L'indennità di esproprio complessiva risulta quindi pari a € 939.000,00.

La valutazione dell'indice Iq5 risulta correlata agli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 49.

**TABELLA 49**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                                     | valore   |
|----|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V51</b> | contenimento della superficie di esproprio              | <b>6</b> |
| 2  | <b>V52</b> | contenimento delle interferenze con attività produttive | <b>9</b> |
| 3  | <b>V53</b> | contenimento delle indennità di esproprio               | <b>4</b> |

L'indice di qualità Iq5, risulta:

$$Iq5 = \sum_{j=1}^3 (v_{1j}) / 3 = (6+9+4) / 3 = \mathbf{6,33}$$

#### 6.2.6 Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione (Indice di qualità Iq6)

Il costo complessivo dell'opera è stimato in complessivi € 5.563.800,00 di cui € 4.624.800,00 per lavori e € 939.000,00 per espropri.

I costo annuale medio di manutenzione, comprensivo dell'incidenza di costo annua attualizzato relativo agli interventi manutentori straordinari, si ritiene possa essere determinato in circa 23.124,00, corrispondente a circa l' 0.5 % del costo di costruzione.

La valutazione dell'indice Iq6 è desunta dagli indicatori di qualità riprodotti nella successiva tabella 50.

**TABELLA 50**

| n° | Simbolo    | Indicatore numerico                    | valore   |
|----|------------|----------------------------------------|----------|
| 1  | <b>V61</b> | contenimento di costi di costruzione   | <b>1</b> |
| 2  | <b>V62</b> | contenimento dei costi di manutenzione | <b>2</b> |

L'indice di qualità Iq6, risulta:

$$Iq6 = \sum_{j=1}^2 (v_{1j}) / 2 = (1+2) / 2 = \mathbf{1,50}$$

### 6.2.7 Indice di fattibilità generale (IG) della **Soluzione 4**

Si riportano i valori predeterminati degli indici di qualità relativi alla soluzione progettuale n° 4 che individua il raccordo Baldresca – Nuova rotatoria VVFF.

**TABELLA 51**

| Iqi | INDICI DI QUALITA'                                      | valore | pi (%) |
|-----|---------------------------------------------------------|--------|--------|
| Iq1 | Funzionalità dell'opera                                 | 6.71   | 25 %   |
| Iq2 | Inserimento paesaggistico                               | 6.00   | 10 %   |
| Iq3 | Salvaguardia ambientale                                 | 6.67   | 20 %   |
| Iq4 | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          | 4.33   | 10 %   |
| Iq5 | Contenimento dell'azione espropriativa                  | 6.33   | 15 %   |
| Iq6 | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione | 1.50   | 20 %   |

L'indice di fattibilità generale (IG) relativo, all'ipotesi progettuale considerata, risulta quindi così determinato:

$$IG4 = \sum_{i=1}^6 (pi \cdot Iqi) / 100 \quad (1)$$

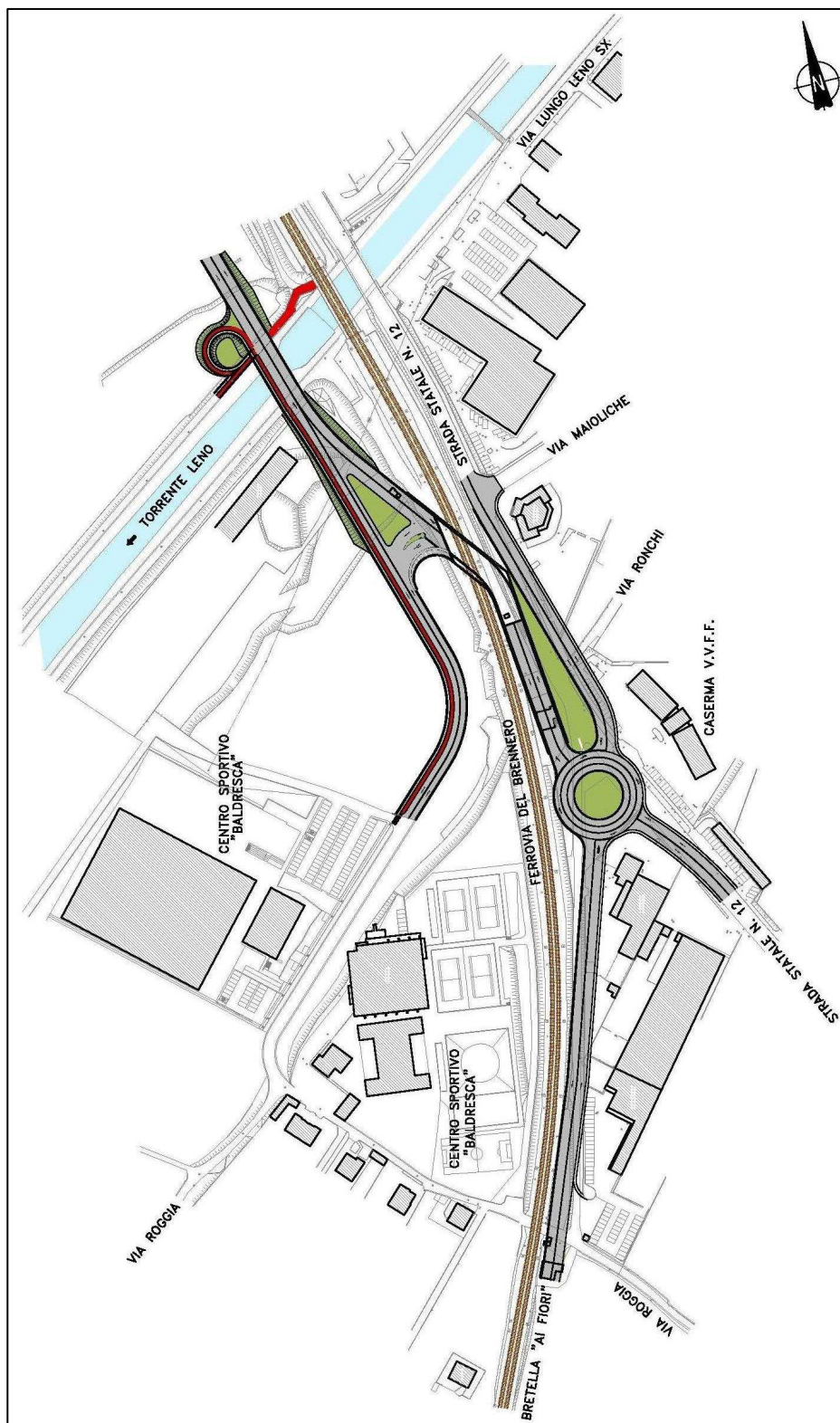
ovvero:

$$\begin{aligned} \mathbf{IG4} &= (25 \cdot Iq1 + 10 \cdot Iq2 + 20 \cdot Iq3 + 10 \cdot Iq4 + 15 \cdot Iq5 + 20 \cdot Iq6) / 100 \quad (2) \\ &= (25 \cdot 6.71 + 10 \cdot 6.00 + 20 \cdot 6.67 + 10 \cdot 4.33 + 15 \cdot 6.33 + 20 \cdot 1.50) / 100 \end{aligned}$$

da cui

|                  |
|------------------|
| <b>IG4= 5.29</b> |
|------------------|

Nella figura 2 che segue si prospetta l'intervento di completamento della soluzione progettuale analizzata che prevede il collegamento con la viabilità interna delle aree urbane in destra orografica del Torrente Leno.



**Figura 7 – SOLUZIONE 4 – Ipotesi di completamento**

## 7.0 Riepilogo delle valutazioni

Si riporta, nella successiva tabella 52 il riepilogo degli indici di fattibilità generale (IG) determinato per tutte le ipotesi progettuali esaminante.

**TABELLA 52**

| RIEPILOGO GENERALE DI VALUTAZIONE |                                              |      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|------|
| SOLUZIONE                         | Descrizione                                  | IG   |
| <b>1</b>                          | Raccordo Baldresca – Via Lungo Leno Sinistro | 4.00 |
| <b>2</b>                          | Raccordo Baldresca – Via Roggia- Via Abetone | 4.18 |
| <b>3</b>                          | Raccordo Baldresca – Via Zigherane           | 6.82 |
| <b>4</b>                          | Raccordo Baldresca – Nuova Rotatoria VVFF    | 5.29 |

Il riepilogo degli indici di fattibilità consente di effettuare la comparazione su base parametrica delle soluzioni esaminate.

L'analisi esperita consente quindi di individuare nella soluzione n° 3 l'ipotesi progettuale che meglio soddisfa l'insieme degli obiettivi prefissati. Si riportano, nella tabella 3 successiva, al fine di comparazione, gli indici di qualità relativi alle singole soluzioni (Si).

**TABELLA 53**

| Iqi | INDICI DI QUALITA'                                      | S1   | S2   | S3   | S4   |
|-----|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| Iq1 | Funzionalità dell'opera                                 | 4.56 | 5.00 | 6.00 | 6.71 |
| Iq2 | Inserimento paesaggistico                               | 4.75 | 4.25 | 6.25 | 6.00 |
| Iq3 | Salvaguardia ambientale                                 | 5.67 | 5.66 | 6.00 | 6.67 |
| Iq4 | Facilità di esecuzione e limitazione dei tempi          | 4.00 | 6.33 | 9.00 | 4.33 |
| Iq5 | Contenimento dell'azione espropriativa                  | 4.33 | 2.33 | 7.33 | 6.33 |
| Iq6 | Contenimento dei costi di costruzione e di manutenzione | 1.50 | 2.00 | 6.00 | 1.50 |

## **8.0 SOLUZIONI DIVERSE**

Si riportano, solo per completezza di esposizione, le rappresentazione grafiche relative ad ulteriori due ipotesi progettuali aggiuntive (*soluzione 5* e *soluzione 6*) che, come riferito in premessa, non sono state assoggettate a valutazione in quanto prive di concreti presupposti di fattibilità.

### **8.1 Soluzione 5**

L'ipotesi di intervento, rappresentata nella successiva figura 8 prospetta la formazione di un anello multidirezionale in posizione antistante la Caserma dei VVFF.

L'organizzazione dello svincolo avrebbe consentito, nelle intenzioni, l'interconnessione della SS n° 12 del Brennero con la Bretella *Ai Fiori*, con la strada di collegamento con il Centro Sportivo *Baldresca* e con la strada di scorrimento a suo tempo ipotizzata ad ovest dell'asse ferroviario.

L'interconnessione dei ramali che convergono al nodo avrebbe comportato la realizzazione di sbancamenti ed opere d'arte importanti con grande sconvolgimento territoriale dell'area ed ingente impegno di risorse economiche.

Il venir meno, infine, dell'ipotesi di sdoppiamento della SS n° 12 mediante formazione di una strada di scorrimento ad ovest della Ferrovia del Brennero, rende improponibile l'ipotesi prospettata.



**Figura 8 – SOLUZIONE 5**

## **8.2 Soluzione 6**

L'ultima soluzione considerata, rappresentata nella successiva figura 9, individua un percorso di accesso all'area Baldresca che si stacca da Via Zigherane in sinistra orografica del Torrente Leno immediatamente a lato del ponte e si sviluppa ai margini dell'area agricola ad est della stessa Via Zigherane fino a raccordarsi con Via Roggia.

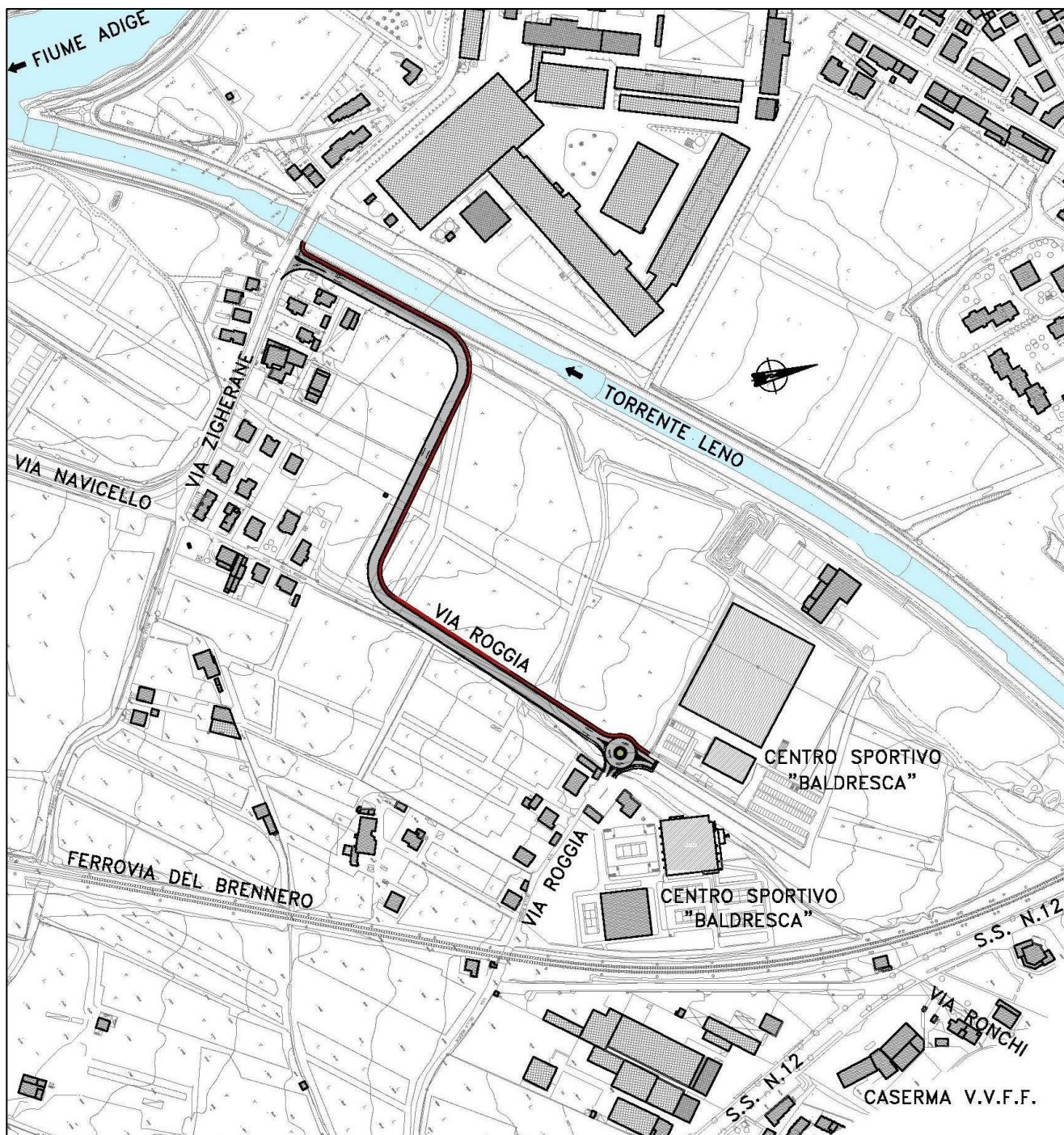
L'ipotesi, che pure vanta il pregio di un ottimo inserimento sotto il profilo ambientale e del contenimento dei costi di realizzazione, non offre sufficienti livelli di sicurezza al transito in corrispondenza del raccordo con Via Zigherane.

La configurazione dell'area di raccordo è infatti caratterizzata dalla presenza del ponte da un lato e di insediamenti residenziali dall'altro.

La circostanza non è di poco conto se si considera che alla ristrettezza dell'area di svincolo si associa anche l'assenza di visibilità indotta dalla presenza del ponte che, per ragioni di carattere idraulico, presenta una quota di transito sopraelevata rispetto a quella di Via Zigherane.

A ciò si aggiunga che la manovra di svolta a sinistra per l'immissione sulla nuova strada da parte dei veicoli che provengono da Borgo Sacco, implica la formazione della corsia di attesa sul ponte, con grave pregiudizio sia in ordine alla sicurezza al transito che alla stessa funzionalità del nodo.





**Figura 9 – SOLUZIONE 6**

Rovereto, settembre 2010

Ing. Roberto Lorenzi