

DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

COMMITTENTE <b>SCR PIEMONTE S.p.a.</b>		COMUNE <b>CITTA' DI TORINO</b>	
LIVELLO PROGETTUALE		<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b>	
CUP <b>C13D21002930001</b>	TITOLO INTERVENTO <b>"TORINO, IL SUO PARCO, IL SUO FIUME: MEMORIA E FUTURO" INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO AREE VERDI DEL PARCO DEL VALENTINO</b>		
CODICE OPERA <b>22043D02</b>			
Elaborato n. <b>114</b>	TITOLO DOCUMENTO <b>PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		
DATA <b>31 MARZO 2023</b>	SCALA	AREA PROGETTUALE <b>ELABORATI GENERALI DI INQUADRAMENTO</b>	
FORMATO ELABORATO <b>A4</b>	CODICE GENERALE ELABORATO <b>22043D02 0 0 F UR 00 CZ 114 2.0</b>		
NOME FILE <b>22043D02_0_0_F_UR_00_CZ_114_2.0.pdf</b>			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
1.0	21 febbraio 2023	Prima redazione	
2.0	31 marzo 2023	Seconda redazione	
RTP PROGETTAZIONE		TIMBRI - FIRME	
<b>LAND</b> LAND Italia S.r.l (mandataria) Via Varese, 16 - 20121 Milano	<b>TRA</b> TRA Architetti Italia S.r.l (mandante) Piazza Cesare Augusto, 7 - 10122 Torino	Responsabile del progetto: Arch. Andreas Kipar	
<b>ICIS</b> ICIS S.r.l (mandante) Corso Einaudi, 8 - 10128 Torino	<b>RECCHI</b> RECCHI Engineering S.p.a (mandante) Via Rodolfo Montevercchio, 28 - 10128 Torino	Responsabile dell'elaborato:	
<b>BMS</b> BMS Progetti S.r.l (mandante) P.za Santissima Trinità, 6 - 20154 Milano	<b>GAe</b> GAe Engineering S.r.l (mandante) Via Assietta, 17 - 10128 Torino	per Montana s.p.a.: dott. Geol. Piero Simone	
ORGANISMO DI CONTROLLO		S.C.R. PIEMONTE S.P.A.	
Progetto Costruzione Qualità PCQ S.r.l. Responsabile di commessa: Ing. Nicola TORCIANTI		Responsabile del Procedimento: Arch. Sergio Manto	

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
22043D02_0_0_F_UR_00_CZ_114_1.0	02/2023	Prima emissione	G.d.L.	S.Maddè	P.Simone
22043D02_0_0_F_UR_00_CZ_114_2.0	03/2023	Seconda emissione	G.d.L.	S.Maddè	P.Simone

## Gruppo di lavoro (G.d.L.)

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Santina Maddè	Coordinamento
Christian Leonardi	Tecnico
Paolo Bonazzi	Tecnico
Elio Crescini	Tecnico

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)

## INDICE

1. PREMESSA .....	4
1.1 OBIETTIVI E REQUISITI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	4
1.2 FASI TEMPORALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO .....	4
1.3 MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO .....	5
1.4 COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO .....	5
2. INQUADRAMENTO AREA.....	6
2.1 AREA DI PROGETTO .....	6
2.2 CLIMA.....	6
2.3 QUALITA' DELL'ARIA.....	8
2.4 ZONAZIONE ACUSTICA.....	10
3. PROGETTO.....	13
4. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI.....	14
4.1 RECETTORI SENSIBILI – RS (XX) .....	14
4.2 RECETTORI RESIDENZIALI – RR(XX) .....	15
5. MONITORAGGIO ATMOSFERICO .....	17
5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO ATMOSFERICO.....	17
5.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	17
5.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	18
5.4 PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE .....	20
5.5 TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE .....	20
5.6 FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO .....	21
5.7 STAZIONI DI MONITORAGGIO DI RIFERIMENTO .....	21
5.8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	23
6. MONITORAGGIO ACUSTICO .....	25
6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	25
6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	25
6.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	26
6.4 PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE .....	28
6.4.1 Parametri acustici .....	28
6.4.2 Parametri meteorologici.....	28
6.5 TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE .....	29
6.5.1 Strumentazione Rumore .....	29
6.5.2 Strumentazione meteo.....	30
6.5.3 Aspetti metodologici.....	30
6.6 FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI .....	30
6.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	30
7. BIODIVERSITÀ .....	31
7.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	31
7.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	32
7.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO .....	32

<b>7.4</b>	<b>PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE .....</b>	<b>34</b>
<b>7.5</b>	<b>TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>34</b>
7.5.1	Uccelli .....	34
7.5.2	Lepidotteri.....	34
7.5.3	Odonati.....	35
<b>7.6</b>	<b>FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>35</b>
7.6.1	Uccelli .....	35
7.6.2	Lepidotteri e Odonati.....	35
<b>7.7</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>RESILIENZA CLIMATICA.....</b>	<b>36</b>

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato rappresenta il Piano Preliminare di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (di seguito PTFE) *“Interventi di riqualificazione e recupero aree verdi del Parco del Valentino”*.

Tale documento rappresenta lo strumento tecnico operativo di riferimento per le attività di monitoraggio dei singoli interventi in cui si articolerà il progetto. Esso identifica tutti i criteri generali per la programmazione e realizzazione del monitoraggio ambientale:

- componenti da monitorare;
- modalità di monitoraggio;
- parametri da rilevare;
- criteri per l'ubicazione dei punti di monitoraggio ed individuazione di massima degli stessi;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- normativa di riferimento;
- soglie atte a prevenire il superamento del limite di legge;
- criteri di valutazione dei risultati del monitoraggio;
- flusso dei dati di monitoraggio;
- restituzione dei dati e gestione documentale;
- modalità di gestione delle criticità ambientali.

Essendo il progetto allo stato preliminare, le modalità di attuazione del monitoraggio ambientale saranno definite nel successivo livello di progettazione sulla base dell'articolazione temporale e spaziale dei singoli interventi previsti.

### 1.1 OBIETTIVI E REQUISITI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio si pone come obiettivo la valutazione degli impatti associati alla realizzazione ed all'esercizio delle opere previste dal progetto in questione rispetto alla situazione ante-operam, al fine di prevenirne i possibili effetti negativi.

Le finalità possono essere così descritte:

- definire lo stato antecedente alla realizzazione degli interventi di cui si compone il progetto;
- documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato antecedente all'opera/intervento;
- segnalare il manifestarsi di eventuali criticità ambientali e/o situazioni impreviste così da poter predisporre e attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione attuati per ridurre gli impatti connessi alla realizzazione dell'opera.

### 1.2 FASI TEMPORALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio ambientale è articolato in tre fasi temporali ciascuna delle quali caratterizzata da uno specifico obiettivo, ovvero:

- Fase Ante Operam (AO): questa fase corrisponde allo scenario corrente nel quale il progetto non ha ancora trovato attuazione. L'obiettivo, per questa fase, consiste nel caratterizzare lo stato

ambientale della porzione di territorio che sarà potenzialmente influenzata dalla realizzazione del progetto. Quanto ottenuto verrà utilizzato come scenario di riferimento per valutare gli eventuali cambiamenti che potrebbero potenzialmente verificarsi nelle successive fasi.

- Fase in Corso d’Opera (CO): fase di realizzazione del progetto il cui inizio e fine coincidono, rispettivamente, con l’apertura e lo smantellamento del cantiere e ripristino del sito. Obiettivo del monitoraggio in questa fase è misurare gli effetti causati dalle attività di realizzazione delle opere e/o degli interventi in progetto andando a considerare non solo i recettori esistenti ma anche nuovi punti di monitoraggio sulla base dei risultati emersi durante questa fase
- Fase Post Operam (PO): l’obiettivo di questa fase è quello di verificare l’entità degli impatti ambientali dovuti all’esercizio delle opere e/o degli interventi e di evidenziare, mediante il confronto con i dati ottenuti durante la fase di AO, l’eventuale necessità di attuare misure ed interventi di mitigazione integrativi rispetto a quelli preventivati in fase progettuale.

Ognuna delle tre Fasi è concepita come fase autonoma: il monitoraggio AO, una volta avviati i cantieri, è seguito da quello in CO, che prosegue sino al completamento della fase di realizzazione, terminata la quale ha avvio il monitoraggio PO.

### **1.3 MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO**

### **1.4 COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO**

Al fine di rispondere agli obiettivi propri del Piano, il primo passaggio da effettuare è quello di definire le componenti ambientali che si ritiene debbano essere oggetto del monitoraggio. Di seguito si elencano le componenti che saranno esaminate, scelte sulla base della tipologia e delle caratteristiche degli interventi previsti dal progetto:

- Atmosfera,
- Acustica,
- biodiversità;
- resilienza climatica.

## 2. INQUADRAMENTO AREA

### 2.1 AREA DI PROGETTO

L'area di intervento è localizzata nella zona centrale del Comune di Torino, compresa tra il quartiere di San Salvario e la sponda sinistra del fiume Po.

I territori dell'area del Valentino furono acquistati da Emanuele Filiberto di Savoia a metà del XVI secolo, che in essi edificò l'omonimo castello utilizzato come residenza estiva e adibì le aree circostanti ad usi agricoli. A causa dell'ampliamento della città verso sud e dell'aumento della popolazione, nel diciottesimo secolo nell'area del Valentino venne realizzato un parco pubblico il quale, a partire dai decenni successivi fino ad arrivare al periodo attuale, è stato oggetto di diversi ampliamenti e riprogettazioni che lo hanno portato ad assumere l'assetto odierno.

Il parco, che ha un'estensione di 421.000 m<sup>2</sup>, racchiude al suo interno una moltitudine di caratteri compositivi, architettonici e paesaggistici tali da renderlo un importante riferimento per la storia del giardino sia in Italia che in Europa.

### 2.2 CLIMA

Torino è situata nella parte settentrionale del territorio piemontese in un'area prevalentemente pianeggiante/collinare. Si caratterizza per la presenza di un clima classificato, secondo Köppen, come Cfa: temperato umido delle medie latitudini, con inverni moderatamente freddi ed estati calde.

Il regime pluviometrico risente della direzione e provenienza delle masse d'aria, dell'orografia del territorio circostante e della vicinanza con la catena montuosa delle Alpi che interferisce con la circolazione atmosferica. Storicamente, la maggior quantità di precipitazioni si riversa durante la stagione primaverile e durante quella autunnale mentre l'inverno si caratterizza per essere la stagione più secca.

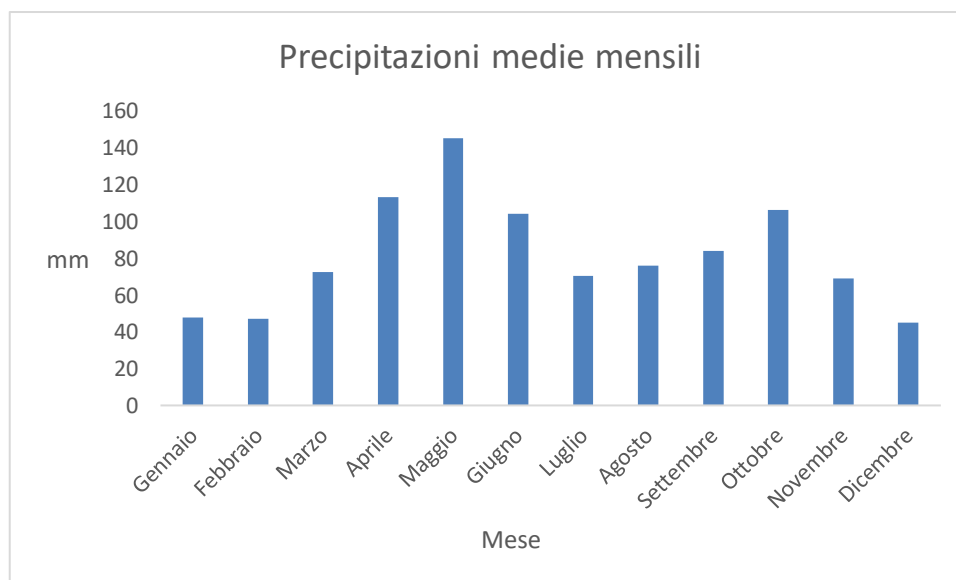


Figura 2.1: Precipitazioni medie mensili nel periodo 1971-2000 nella stazione di Torino Caselle

A livello termico l'andamento delle temperature rispecchia quello dei climi temperati, con inverni moderatamente freddi ed estati calde con picchi che possono raggiungere valori di 37°C.

L'analisi delle temperature registrate dal 1951 al 2019 nella città di Torino mostra come anche il territorio comunale sia interessato dai cambiamenti climatici. I dati, infatti, descrivono un generale

riscaldamento del clima torinese, così come evidenziato dall'incremento dei valori medi delle temperature annue, pari a circa 0,17 °C ogni 10 anni, e delle anomalie della temperatura massima, calcolate prendendo come riferimento il periodo compresa tra il 1971 e 2000, le quali risultano sempre positive a partire dal 1988. Queste variazioni interessano in misura ridotta anche le minime che però, al contrario di quanto sopra, mostrano una tendenza alla stazionarietà o ad un lieve ribasso. Altrettanto importante è l'incremento delle giornate caratterizzate da temperature sopra la media le quali, soprattutto durante il periodo estivo, unitamente al fenomeno delle isole di calore, sono causa di forti disagi e problematiche di salute per la popolazione.

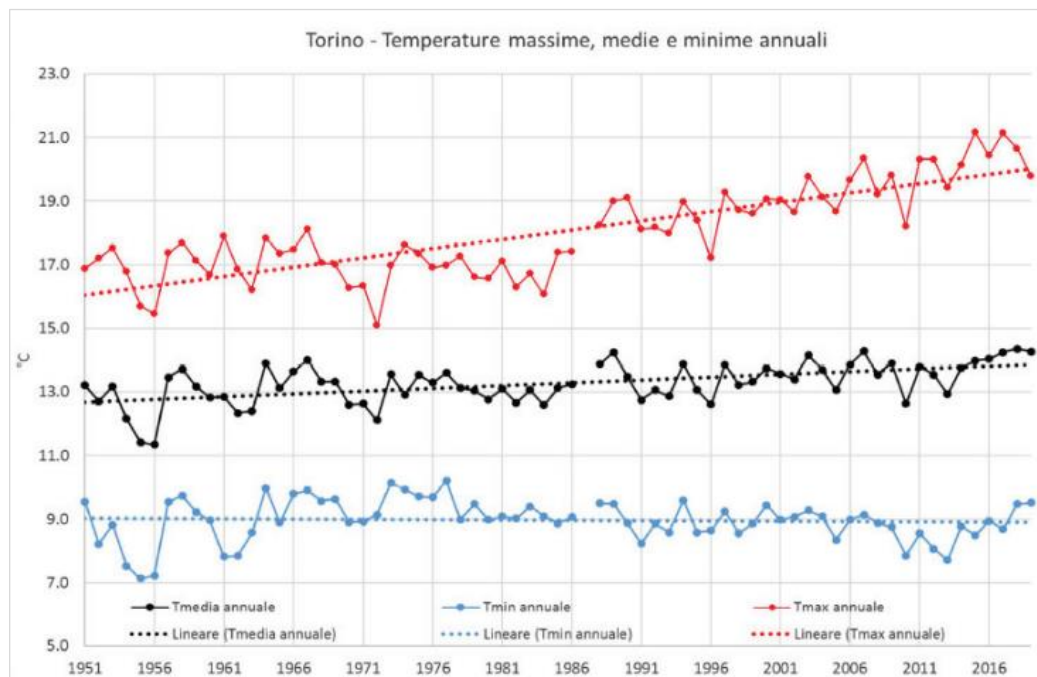


Figura 2.2: Temperature massime (in rosso), medie (in nero) e minime (in blu) annuali a Torino dal 1951 al 2019 e rispettive linee di tendenza

Un altro effetto dei cambiamenti climatici è rappresentato dalla variazione della distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno. Se si considera il ciclo annuale della pioggia si può notare che negli ultimi anni gli eventi meteorici si stiano concentrando nei mesi di maggio e novembre, mentre storicamente si concentravano nel periodo primaverile (aprile e maggio) e all'inizio dell'estate (giugno).

La città di Torino è impegnata da più di un decennio nella lotta ai cambiamenti climatici ed è stata una delle prime città ad aderire al Patto dei Sindaci, il quale è un accordo che, a partire dal 2008, coinvolge e impegna le autorità locali e regionali al raggiungimento e superamento dell'obiettivo europeo di riduzione del 20%, delle emissioni (calcolate rispetto al 1991) entro il 2020. Mediante l'adozione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (TAPE- Turin Action Plan for Energy) la Città è riuscita raggiungere una riduzione del 33%. L'impegno in questo patto è stato rinnovato prefiggendosi di ridurre le emissioni del 40% entro la fine dell'2030.

Consapevole dell'attualità dei mutamenti climatici e delle ripercussioni che questi avranno nelle aree urbane (temperature più elevate con un maggior numero di ondate di calore ed eventi di pioggia più intensi) la Città, nel 2015, ha aderito all'iniziativa Mayors Adapt per prepararsi a ridurre gli effetti associati a questi fenomeni improntando la pianificazione del territorio su un orizzonte temporale medio-lungo implementandola con strategie di adattamento. Una di queste è il "Piano di Resilienza Climatica" elaborato nel 2020 il quale, facendo riferimento alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) e al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC),



si pone l'obiettivo di ridurre gli impatti derivanti dal cambiamento climatico, sia per il territorio che per i cittadini, e individua una serie di azioni di adattamento per raggiungere quanto prefissatosi.

Il quadro climatico odierno della città di Torino presenta una situazione caratterizzata da un significativo incremento delle temperature (medie, minime e massime) che, a partire dal 1951, è avvenuto con un tasso di incremento di circa 0,6°C ogni 10 anni. Gli ultimi 30 anni sono quelli che hanno contribuito maggiormente a questa situazione presentando incrementi di circa 0,8°C ogni 10 anni.

Rispetto al trentennio di riferimento, rappresentato dal periodo 1971-2000, negli ultimi 15 anni la temperatura media è sempre stata al di sopra dei valori registrati in quel periodo con un aumento complessivo, stimato, di circa 1°C in 50 anni. Le temperature massime seguono lo stesso trend e difatti le anomalie positive della temperatura, a partire dal 1988, mostrano una decisa tendenza all'aumento che, negli ultimi anni, è stata di circa 2,2°C.

L'aumento delle temperature massime è distribuito nel corso dell'intero anno ma con un valore nella stagione invernale di circa 2,9°C seguito da quello estivo pari a 2,3°C.

### 2.3 QUALITÀ DELL'ARIA

La direttiva 2008/50/CE "Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" stabilisce che il territorio dei singoli stati membri debba essere suddiviso in zone e agglomerati. Tali indirizzi sono stati recepiti e attuati in Italia mediante il *D.Lgs. 155/10* recante i criteri per la definizione delle zone. La Regione Piemonte ha approvato con *D.G.R. n.41-855 del 29 dicembre 2014* il progetto di Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale relativo alla qualità dell'aria. Successivamente, dopo un periodo della durata di 5 anni, la Regione ha avviato il processo di aggiornamento sia della zonizzazione che della classificazione del territorio regionale approvata con *D.G.R. 30/12/2019*. Sulla base delle suddette norme si hanno le seguenti zone e agglomerati:

- Agglomerato di Torino- IT0118;
- Zona denominata Pianura – IT0119;
- Zona denominata Collina - IT0120;
- Zona denominata di Montagna - IT0121;
- Zona denominata Piemonte – IT 0122.

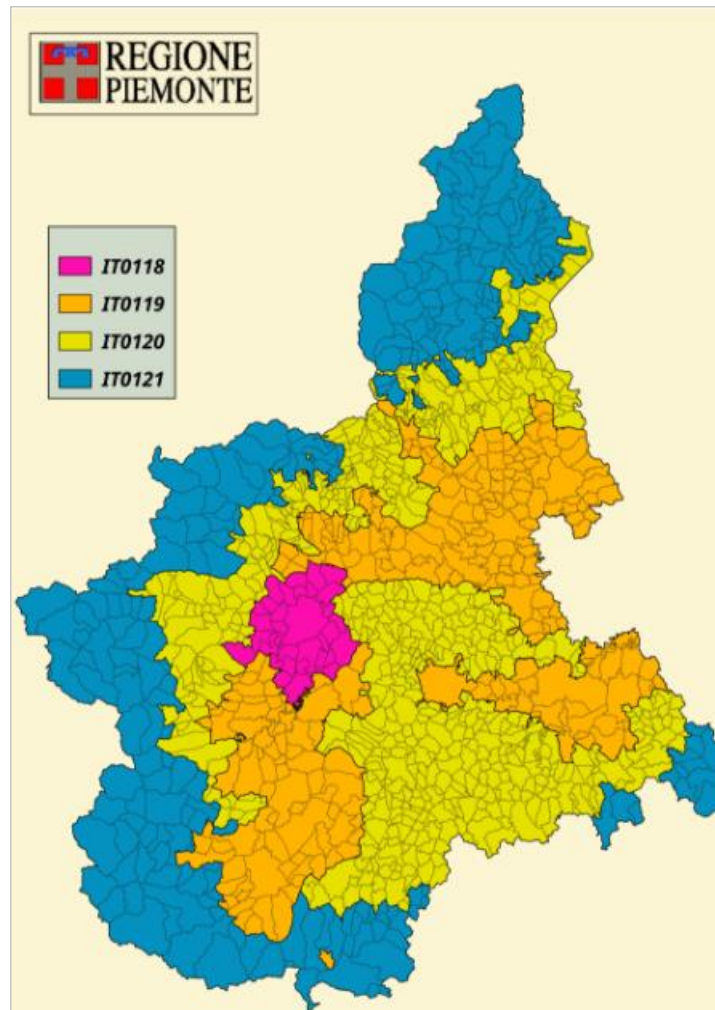


Figura 2.3: Zonizzazione e classificazione del territorio regionale

Il territorio comunale torinese ricade nell'Agglomerato di Torino IT0118 il quale si estende per circa 838 Km<sup>2</sup> comprendendo al suo interno 33 comuni.

Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) si compone complessivamente di 54 stazioni, 15 delle quali localizzate all'interno dell'agglomerato di Torino, e 8 private. Tali stazioni hanno il compito di raccogliere dati che consentano di monitorare la qualità dell'aria assicurandosi il rispetto di quanto definito dalla normativa di riferimento.

Annualmente ARPA Piemonte pubblica il rapporto "Uno sguardo all'aria" il quale descrive, attraverso dati ed elaborazioni, lo stato della qualità dell'aria nel territorio della città metropolitana di Torino. Relativamente al 2021, i dati raccolti nel corso dell'anno descrivono un quadro in leggero miglioramento e il rispetto dei valori limite stabiliti per 9 dei 12 contaminanti valutati.

Il PM<sub>10</sub>, che rappresenta il particolato sospeso avente dimensioni eguali o inferiori ai 10 µm, è uno dei contaminanti che, assieme all'ozono e agli ossidi di azoto, risulta maggiormente problematico per la qualità dell'aria in questa zona. Nonostante nel 2021 la media dei valori annuali si sia mantenuta al di sotto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, nel corso dell'anno il limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> nella maggior parte delle stazioni è stato superato per più di 35 volte, numero massimo di superamenti annui consentiti per legge. Relativamente alla componente più fine del particolato, il PM<sub>2,5</sub>, non si sono verificati superamenti del valore medio annuo.

STAZIONE	Rendimento strumentale, 2021 (% giorni validi)	PM10 – VALORE MEDIO ANNUO Valore limite annuale: 40 µg/m³										PM10- NUMERO DI SUPERAMENTI del valore limite di 24 ore (50 µg/m³)										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Baldissero (B)	82%	21	17	14*	17	14	11	8	18*	22	<b>20*</b>	17	9	6*	8	1	1	0	5*	22	<b>15*</b>	
Beinasco (B)	96%	<b>48*</b>	33	30	33	29	36	28	27	28	<b>27</b>	<b>37*</b>	<b>70</b>	<b>47</b>	<b>68</b>	<b>52</b>	<b>88</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>59</b>	<b>39</b>	
Borgaro (B)	93%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>27</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>33</b>	
Borgaro	90%	<b>42*</b>	<b>35*</b>	<b>31*</b>	<b>35*</b>	31	38	30	<b>26*</b>	30	<b>28</b>	<b>90*</b>	<b>75*</b>	<b>44*</b>	<b>71*</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>42</b>	<b>28*</b>	<b>51</b>	<b>37</b>	
Carmagnola	87%	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>33*</b>	<b>137</b>	<b>109</b>	<b>82</b>	<b>107</b>	<b>73</b>	<b>122</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>81</b>	<b>49*</b>	
Ceresole Reale (B)	88%	7	6*	5	7	9	11	11*	9*	10*	<b>10*</b>	0	0*	0	0	0	6	0*	1*	1*	<b>3*</b>	
Chieri (B)	98%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>28</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>55</b>	<b>40</b>
Collegno	99%	<b>33*</b>	36	32	36	32	40	<b>33*</b>	30	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>50*</b>	<b>83</b>	<b>61</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>102</b>	<b>56*</b>	<b>50</b>	<b>85</b>	<b>57</b>	
Druento	91%	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>21*</b>	<b>21</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>41</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>11*</b>	<b>7</b>	
Ivrea - Liberazione (B)	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>25</b>	<b>23</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>48</b>	<b>33</b>
Ivrea - Liberazione	-	34	27	23	28	26	31*	25	24*	27*	-	71	52	30	55	41	60*	28	29*	43*	-	
Leini (B)	91%	33	29	25	36	30	34	33*	26	29	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>35</b>	<b>84</b>	<b>57</b>	<b>79</b>	<b>28*</b>	<b>44</b>	<b>59</b>	<b>38</b>	
Oulx	88%	17	18	17*	18*	16	18	18	15	16	<b>15*</b>	3	6	5*	7*	0	8	1	0	1	<b>0*</b>	
Pinerolo	88%	29	26	-	21	23	26	21	19	18	<b>17*</b>	<b>54</b>	<b>33</b>	-	11	15	40	11	5	12	<b>10*</b>	
Settimo (B)	93%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>31</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>55</b>	<b>40</b>
Settimo	87%	<b>44</b>	39	34	39	35	<b>44*</b>	<b>36*</b>	34	35	<b>34*</b>	111	88	81	98	70	99*	65*	63	83	<b>64</b>	
Susa	97%	21	18	16	18	17	22	18	15	16	<b>17</b>	15	10	1	11	10	27	6	1	3	<b>5</b>	
To - Consolata	76%	<b>48</b>	40	35	40	35	43	33*	28	36*	<b>28*</b>	118	100	75	93	75	108	55	45	84*	<b>30*</b>	
To - Grassi	96%	<b>60*</b>	<b>48</b>	<b>43*</b>	<b>52*</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>40*</b>	38	41*	<b>36</b>	<b>103*</b>	<b>126</b>	<b>77*</b>	<b>75*</b>	89	112	76*	83	98*	<b>75</b>	
To - Lingotto (B)	94%	41*	34	31	36	32	38	31*	28	31	<b>29</b>	<b>90*</b>	<b>69</b>	<b>56</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>101</b>	<b>45*</b>	<b>50</b>	<b>72</b>	<b>46</b>	
To - Lingotto	96%	<b>42</b>	38	32	38	34	39	28*	27	30	<b>26</b>	<b>94</b>	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>86</b>	<b>62</b>	<b>92</b>	<b>39*</b>	<b>48</b>	<b>67</b>	<b>40</b>	
To - Rebaudengo (B)	96%	-	37*	40	43	37	46	39	34	36	<b>33</b>	-	53*	94	101	74	118	87	71	88	<b>65</b>	
To - Rubino (B)	82%	-	-	32*	36*	30*	37	30*	28	28	<b>26*</b>	-	-	55*	53*	46*	91	36*	46	53	<b>26*</b>	
To - Rubino	93%	40*	35	31	36	32	38	29*	28*	32	<b>30</b>	<b>83*</b>	<b>87</b>	<b>58</b>	<b>84</b>	<b>65</b>	<b>97</b>	<b>33*</b>	<b>42*</b>	<b>66</b>	<b>57</b>	

(\*) Rendimento strumentale inferiore al 90%

Figura 2.4: PM<sub>10</sub>, valori medi annui e superamenti annui

Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) sono composti che derivano da tutti i processi di combustione nei quali sono coinvolti ossigeno e azoto (presenti nelle biomasse ed in altri combustibili). Tra questi ossidi, il biossido di azoto è quello che desta maggiori preoccupazioni perché, oltre a essere irritante, è un precursore di alcuni contaminanti secondari che si originano attraverso reazioni fotochimiche. I dati misurati nel 2021 mostrano che il valore limite annuale per la protezione della salute di 40 µg/m<sup>3</sup> di biossido di azoto è stato superato solamente in due stazioni presenti nella città metropolitana.

STAZIONE	Rendimento strumentale 2021 (% dati validi)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) Media Annuale (µg/m³)									
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Baldissero	98%	16	12	14	14	12	15	11	15	11	<b>10</b>
Beinasco TRM(6)	98%	-	41	38	47	41	48	38	31	26	<b>27</b>
Borgaro	95%	32	31	26	29	30	30	30	25	23	<b>24</b>
Carmagnola	98%	79	-	36	38	39	42	38	34	30	<b>31</b>
Ceresole reale	97%	7	6	4	5	4	5	6	6	6	<b>4</b>
Chieri(1)	98%	33	28	23	25	19	23	20	21	14	<b>17</b>
Collegno	97%	40*	44	47	36	46	58	53	46	30	<b>33</b>
Druento	92%	18	12	14	16	11	12	12	11	11	<b>9</b>
Ivrea	97%	25	25	24	26	23	25	22	24	22	<b>22</b>
Leini	98%	28	33	31	31	24	32	25	23	21	<b>24</b>
Orbassano	100%	35	32	32	35	32	34	30	31	29	<b>29</b>
Oulx	73%	21	21	21	20	18	17	19	21	17	<b>13*</b>
Settimo	99%	49*	43	35	41	36	36	33	36	26	<b>30</b>
Susa	99%	22	19	20	22	20	19	16	15	14	<b>15</b>
To-Consolata	97%	59	60	59	53	50	59	52	53	42	<b>43</b>
To-Lingotto	97%	43*	43	41	37	40	40	35	37	31	<b>31</b>
To-Rebaudengo	99%	70	65	70*	68	70	80	56	60*	46	<b>48</b>
To-Rubino	97%	49	42	39	44	35	37*	31	33	26	<b>25</b>
Vinovo	93%	34	31	30	43	33	35	26*	28	21	<b>25</b>

(1) stazione spostata da corso Buoizzi a via Bersezio il 21/12/2011

\* La percentuale di dati validi è inferiore all'indice fissato dal DLgs 155/2010 (90%)

Figura 2.5: Dati relativi al biossido di azoto

## 2.4 ZONAZIONE ACUSTICA

La Legge del 26 ottobre 1995 n.447 detta anche "Legge quadro sull'inquinamento acustico" definisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo nei confronti dell'inquinamento acustico. Essa, secondo quanto previsto dall'art 4 comma 1, lettera a, assegna alle regioni il compito di stabilire i criteri in base ai quali i Comuni procedono alla classificazione acustica del proprio territorio.



Sulla base delle succitate norme nazionali e di quanto stabilito dalla *L.R n°52 del 20 ottobre 2000 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico"* e della *D.G.R 6 agosto 2001 n°85 "Linee guida per la classificazione acustica del territorio"*, il Comune di Torino si è dotato del Piano di Classificazione Acustica del territorio del Comune di Torino mediante *D.G.R. del 20 dicembre 2010*.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica prevede la suddivisione del territorio cittadino in 6 aree omogenee sulla base della tabella A del *Decreto del Presidente della Repubblica del 14 novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*. La finalità di tale suddivisione è attribuire limiti propri per ogni utilizzo del territorio, dagli usi più tutelati (ad esempio scuole e ospedali) a quelli che per propria natura producono livelli acustici significativi (aree produttive).

L'area di intervento del progetto, come descritto nella figura seguente, ricade in classe III "aree di tipo misto" ad eccezione dell'edificio di Torino Esposizioni che è individuato nella classe IV "aree prevalentemente industriali".

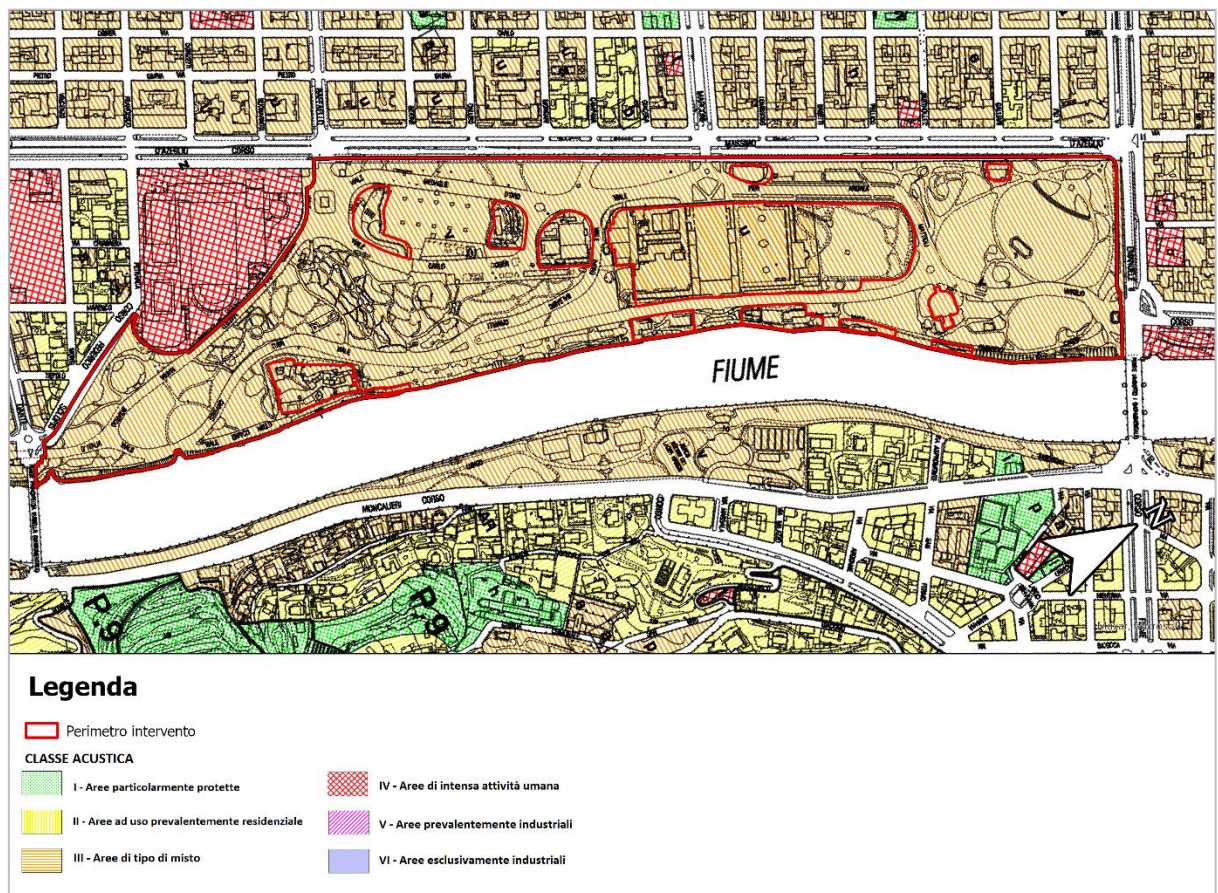


Figura 2.6: Zonizzazione acustica dell'area di Progetto

Le classi acustiche individuate sull'area di intervento sono così definite nella normativa del piano:

*Classe III, aree di tipo misto, rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano di macchine operatrici.*

*CLASSE IV - Aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali*

ed uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

a. Valori Limite Assoluti di Emissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

b. Valori Limite Assoluti di Immissione

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

c. Valori Limite Assoluti di Qualità

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI QUALITÀ (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 2.7: limiti di zona (fonte: piano di classificazione acustica, art 47)

### 3. PROGETTO

Il progetto *“Intervento di riqualificazione e recupero aree verdi del Parco del Valentino”* si inserisce all'interno del progetto *“Torino, il suo parco e il suo fiume: memoria e futuro”* il quale è parte del Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2021-2023. Esso prevede la riqualificazione del Parco del Valentino effettuando interventi sia puntuali, su immobili specifici, sia alla scala dell'interno parco apportando migliorie sotto diversi aspetti.

Il progetto prevede una serie di interventi, su un'area di circa 20 ettari, mirati alla valorizzazione del Parco sia sotto l'aspetto paesaggistico che funzionale assicurandosi al contempo il restauro conservativo di alcune componenti del Parco. Al termine dei lavori verrà restituito alla cittadinanza un parco più verde, più attivo e sicuro, in maggiore connessione con la natura, in cui praticare liberamente sport e poter godere della storia che permea l'area.

Le strategie di progetto, con l'obiettivo di migliorare la qualità percettiva e fruitiva del parco, si declinano in tre obiettivi principali:

- Continuità: un nuovo dimensionamento e rifunzionalizzazione della rete dei percorsi, per restituire un disegno compositivo più simile a quello ottocentesco e offrire più verde all'utenza, oltre a garantire maggior spazio alla pedonalità;
- Permeabilità: la progettazione di un waterfront più visibile ed accessibile, con nuovi affacci e possibilità di godere delle discese al fiume;
- Attrattività: Creazione di nuove occasioni d'uso degli spazi pubblici per la collettività, con l'inserimento di nuovi punti di aggregazione per le attività all'aperto, per lo studio e la lettura in corrispondenza dei nuovi spazi culturali.

Il progetto paesaggistico si articola prevalentemente in alcune azioni cardine, riassumibili come segue:

- la depavimentazione con il conseguente nuovo dimensionamento della rete dei percorsi principali,
- l'incremento delle aree a verde e la messa a dimora di nuove alberature,
- la creazione di nuove occasioni d'uso degli spazi verdi pubblici a disposizione la collettività,
- la risistemazione di un lungofiume più vivibile ed accessibile.

A queste azioni principali se ne affiancano altre che riguardano la componente idraulica del parco, l'impianto di illuminazione, il restauro di alcuni elementi del parco e la riqualificazione degli arredi.

Gli interventi di maggior rilievo sono riconducibili a quelli condotti sulle pavimentazioni, sia per le superfici coinvolte che per la tipologia di lavori che saranno effettuati i quali consisteranno nella demolizione dell'attuale copertura e rifacimento con materiali caratterizzati da una maggior capacità di drenaggio verso il sottosuolo.



## 4. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

L'analisi del contesto territoriale di riferimento e delle attività previste dall'intervento ha permesso di individuare, in via preliminare, i recettori potenzialmente impattati dalla fase di cantiere e di esercizio, suddivisi in recettori sensibili (intesi come luoghi pubblici che possono determinare la presenza di un numero significativo di recettori umani, eventualmente ricadenti entro categorie particolarmente sensibili – ad es. luoghi di cura, scuole, ecc.) e recettori residenziali, entrambi identificati mediante l'assegnazione di un prefisso indicante la categoria di appartenenza e un numero progressivo.

Sono stati individuati:

- Recettori Sensibili – RS(xx) es. RS1, RS2, RS3....;
- Recettori Residenziali – RR(xx), es RR1, RR2, RR3...;

Nei paragrafi seguenti si riporta un elenco preliminare corrispondente ad una prima selezione dei recettori presenti nell'area.

Sulla base di quanto definito nelle successive fasi progettuali i punti di monitoraggio potranno essere individuati selezionando un subset significativo all'interno della lista dei recettori, che potrà essere in ogni caso aggiornata sulla base dell'evoluzione territoriale.

### 4.1 RECETTORI SENSIBILI – RS (XX)

Il sito del progetto, come già descritto in precedenza, risulta essere compreso tra la sponda sinistra del Po e dal quartiere di San Salvario. Quest'ultimo, oltre a ospitare numerosi edifici residenziali, che si affacciano direttamente sul parco, è sede di svariate attività culturali artigianali e commerciali. Sono altresì presenti nel quartiere alcuni Dipartimenti dell'Università degli Studi di Torino e del Politecnico che si aggiungono a quelli situati all'interno del Castello del Valentino.

I recettori classificabili come "sensibili" sono rappresentati nella figura seguente e sono costituiti quasi esclusivamente da edifici universitari.



Figura 4.1: Ubicazione dei Ricettori Sensibili

Tabella 4.1: Recettori Sensibili nelle vicinanze dell'area di intervento

CODICE	DESCRIZIONE RECETTORE	COORDINATE UTM 32N-WGS84	
		X	Y
RS01	Museo di anatomia umana Luigi Rolando	1396110,2	4989310,4
RS02	Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Biochimica	1396155,4	4989391,3
RS03	Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Chimica	1396190,4	4989505
RS04	Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Fisica	1396235,2	4989589,2
RS05	Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze della Terra	1396285,0	4989674,4
RS06	Biblioteca Centrale di Architettura	1396514,3	4989739,4
RS07	Politecnico di Torino - Dipartimenti DID e DIST	1396573,1	4989801,8
RS08	Museo dell'Orto Botanico	1396648,3	4989945

## 4.2 RECETTORI RESIDENZIALI – RR(XX)

L'area del progetto vede la presenza di molteplici recettori residenziali ubicati esternamente al perimetro del parco per via della natura residenziale della zona. Essi sono raffigurati nella figura seguente e le relative caratteristiche sono riassunte in Tabella 4.2.



Figura 4.2: Ubicazione dei Ricettori Residenziali presenti nelle vicinanze del Parco del Valentino



Tabella 4.2: Recettori Residenziali nelle vicinanze del Parco del Valentino

CODICE	TIPOLOGIA RECETTORE	COORDINATE UTM 32N-WGS84	
		X	Y
RR01	Residenziale	1396346,60	4988887,50
RR02	Residenziale	1396328,35	4988917,11
RR03	Residenziale	1396313,45	4988942,81
RR04	Residenziale	1396281,23	4988993,65
RR05	Residenziale	1396259,07	4989036,67
RR06	Residenziale	1396246,78	4989078,20
RR07	Residenziale	1396195,18	4989104,51
RR08	Residenziale	1396147,44	4989136,15
RR09	Residenziale	1396108,70	4989158,25
RR10	Residenziale	1396063,96	4989243,36
RR11	Residenziale	1396328,62	4989765,12
RR12	Residenziale	1396363,80	4989822,52
RR13	Residenziale	1396391,94	4989865,23
RR14	Residenziale	1396429,99	4989942,41
RR15	Residenziale	1396440,27	4989962,50
RR16	Residenziale	1396461,25	4990002,47
RR17	Residenziale	1396470,32	4990020,80
RR18	Residenziale	1396482,55	4990041,26
RR19	Residenziale	1396500,86	4990075,10
RR20	Residenziale	1396514,52	4990103,34
RR21	Residenziale	1396536,24	4990140,90
RR22	Residenziale	1396536,24	4990140,90
RR23	Residenziale	1396574,66	4990211,29
RR24	Residenziale	1396595,31	4990254,07
RR25	Residenziale	1396617,22	4990292,84
RR26	Residenziale	1396637,24	4990331,20
RR27	Residenziale	1396665,27	4990384,93
RR28	Residenziale	1396752,93	4990435,72
RR29	Residenziale	1396778,01	4990420,97
RR30	Residenziale	1396799,29	4990413,38
RR31	Residenziale	1396921,44	4990356,06

## 5. MONITORAGGIO ATMOSFERICO

### 5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO ATMOSFERICO

Il monitoraggio della componente atmosferica è volto alla prevenzione degli effetti negativi sulla qualità dell'aria caratterizzante il compendio oggetto dell'intervento di riqualificazione del Parco.

I principali obiettivi possono essere così riassunti:

- determinare lo scenario di base al fine di verificare la presente dinamica dei fenomeni ambientali così da ricostruire un sistema di riferimento da utilizzare come riferimento per confrontare lo stato dell'atmosfera durante e dopo la realizzazione del progetto;
- raccolta dati ed individuazione di eventuali criticità o anomalie ambientali durante la realizzazione e/o esercizio delle opere così da intervenire per evitare la compromissione della qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali occorse per l'effetto della realizzazione del progetto distinguendole da quelle legate ad altri processi, sia naturali che antropici, che potrebbero aver concorso alla concretizzazione di tali modifiche;
- accertare l'efficacia delle azioni messe in atto per eliminare/mitigare gli impatti qualora questi fossero troppo elevati o non compatibili con una buona qualità ambientale;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Sulla base delle informazioni contenute nella documentazione relativa al progetto, le principali fonti di impatto sulla qualità dell'aria sono ascrivibili a:

- demolizione e ripristino dell'attuale manto stradale;
- movimentazione dei mezzi d'opera e dei materiali all'interno e all'esterno del cantiere (movimento terre e approvvigionamento di materiale di diversa entità);
- operazioni legate alla realizzazione delle infrastrutture previste dal progetto.

Durante la fase di cantiere, il monitoraggio atmosferico ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria e degli indicatori meteoroclimatici presso i recettori limitrofi all'area di cantiere, anche al fine di individuare tempestivamente provvedimenti di contenimento delle emissioni in caso di superamento dei limiti.

Relativamente alla fase di esercizio, non si prevedono impatti di rilievo sul comparto atmosferico in virtù della natura dell'oggetto dell'intervento, un parco, e dell'assenza, al suo interno, di opere caratterizzate da sorgenti emissive potenzialmente dannose.

Il monitoraggio proposto riguarderà quindi unicamente la fase ante-operam (AO) e quella in corso d'opera (CO).

### 5.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito i riferimenti normativi generali per la componente ambientale in esame:

- *D.Lgs 3 aprile 2006 n.152* e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- *D.Lgs 13 agosto 2010 n.155* "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";

- *D.G.R n.41-855 del 29 dicembre 2014*, successivamente aggiornato dal *D.G.R. n.24-903 del 30 dicembre 2019*, recanti disposizioni per la zonizzazione del territorio regionale relativa alla qualità dell'ambiente.
- *D.C.R. del 25 marzo 2019 n.364-6854 "Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)"*.

### 5.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le postazioni di monitoraggio individuate nel presente documento sono state localizzate sulla base delle informazioni disponibili al momento della stesura dell'elaborato le quali, attualmente, constano in: perimetro complessivo dell'area di intervento, opere e viali oggetto di intervento. Si tratta pertanto di una prima localizzazione preliminare, la quale dovrà essere aggiornata/implementata sulla base informazioni che verranno rese disponibili nelle successive fasi progettuali (articolazione spaziale e temporale dei cantieri) le quali permetteranno una più accurata valutazione.

Durante il monitoraggio dovrà essere prestata attenzione alla presenza all'influenza di attività non correlate all'opera o ai cantieri in quanto determinerebbero alterare i risultati delle misure. Ad esempio, sono da escludersi punti di monitoraggio in prossimità di strade non asfaltate, di strade utilizzate da mezzi pesanti non connessi al cantiere, etc.. Nel caso ciò non fosse evitabile, lo strumento dovrà essere collocato in una zona il più possibile vicina al cantiere e lontana dalle altre fonti di emissione. Altresì importante è considerare la presenza contemporanea di altri cantieri in prossimità di una o più postazioni di monitoraggio al fine di evitare che vi sia la sovrapposizione dei loro impatti.

I punti di misura dovranno essere situati all'esterno delle pertinenze di cantiere. Preliminarmente all'inizio delle attività di monitoraggio, sarà necessario procedere con un sopralluogo cognitivo, per la verifica sul campo dell'accessibilità dei punti di monitoraggio individuati. Qualora non si riescano ad effettuare le misure su una postazione nell'ambito del punto di rilievo definito, viene individuato un nuovo punto di monitoraggio, che si trovi il più vicino possibile alla sorgente emissiva da indagare ed al punto prima individuato.

In Figura 5.1 viene riportata una prima selezione delle possibili postazioni di monitoraggio, le cui caratteristiche sono riassunte in Tabella 5.1. Tali stazioni sono indicate dal prefisso P- seguito da una numerazione progressiva e dal suffisso della componente indagata -atm.

Per ogni campagna di monitoraggio saranno indicativamente selezionate, tra tutte quelle preliminarmente individuate in questa sede, al massimo n. 3 postazioni di misura, di cui n. 2 esterne al parco ed eventualmente n. 1 interna al parco, in funzione della prevista ubicazione delle lavorazioni al momento dell'esecuzione del monitoraggio.



Figura 5.1: Ubicazione punti di monitoraggio atmosferico proposti

Tabella 5.1: Localizzazione e descrizione punti monitoraggio atmosferico proposti

CODICE	TIPOLOGIA RECETTORE	COORDINATE UTM 32N-WGS84	
		X	Y
P01_atm	Presso Recettore Sensibile (RS02) Università di Torino - Dipartimento di Biochimica	1.396.147,00	4.989.386,95
P02_atm	Presso Recettore Sensibile (RS04) Università di Torino - Dipartimento di Fisica	1.396.228,81	4.989.575,35
P03_atm	Presso Recettore Residenziale (RR11) in Corso Massimo D'Azeglio	1.396.314,13	4.989.742,57
P04_atm	Presso Recettore Residenziale (RR14) in Corso Massimo D'Azeglio	1.396.432,41	4.989.956,05
P05_atm	Prossimità Recettore Residenziale (RR21) in Corso Massimo D'Azeglio	1.396.524,68	4.990.128,44
P06_atm	Prossimità Recettore Residenziale (RR25) in Corso Massimo D'Azeglio	1.396.615,94	4.990.292,85
P07_atm	Prossimità Recettore Residenziale (RR31) in Corso Vittorio Emanuele II	1.396.868,72	4.990.375,14
P08_atm	Prossimità Recettore Sensibile (RS06 e R 07) Dipartimenti DID e DIST	1.396.491,94	4.989.799,14
P09_atm	Prossimità Recettore Sensibile (RS08) Museo dell'Orto Botanico	1.396.677,78	4.989.913,31
P10_atm	Prossimità del Borgo Medievale	1.396.481,90	4.989.245,79
P11_atm	Prossimità Recettore Residenziale (RR04) in Corso Petrarca	1.396.279,60	4.988.987,73



## 5.4 PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE

In relazione alle specifiche sorgenti del cantiere sopra descritte, di seguito sono elencati i parametri inquinanti da monitorare durante ciascuna fase del monitoraggio.

Monitoraggio AO:

- $PM_{10}$ .

Monitoraggio CO:

- $PM_{2,5}$ ;
- $PM_{10}$ .

Essendo l'impatto dell'attività di cantiere prevalentemente legato al sollevamento di polveri, durante la fase di monitoraggio in corso d'opera (CO), oltre al  $PM_{10}$  è prevista anche la misurazione del  $PM_{2,5}$ . Poiché la produzione di polveri da attività di cantiere provoca la formazione di particelle appartenenti tipicamente alla frazione *coarse* (cioè appartenenti al  $PM_{10}$  e non al  $PM_{2,5}$ ), il confronto delle due frazioni rispetto alle stazioni di riferimento della rete può contribuire nell'interpretazione dei risultati.

Durante ogni campagna di monitoraggio, per entrambe le fasi previste, è richiesta la misura dei seguenti parametri meteo:

- precipitazioni;
- umidità relativa;
- temperatura dell'aria;
- pressione atmosferica;
- velocità e direzione del vento.

## 5.5 TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE

Si riporta, di seguito quanto prescritto dalla normativa in vigore per il monitoraggio degli inquinanti di interesse, specificando la metodologia e la tecnica applicata, nel rispetto dei livelli di precisione e sensibilità richiesti, in particolare dal *Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155*, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15/09/2010 - Suppl. Ordinario n.217*:

- il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$  è descritto nella norma UNI EN 12341:2014 "Qualità dell'aria. Determinazione del particolato in sospensione  $PM_{10}$ . Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto ai metodi di riferimento".

Le tipologie di campionamento da utilizzare per il monitoraggio sono:

- campionamento gravimetrico: per il rilevamento delle polveri sottili  $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ .

L'installazione della strumentazione e la gestione delle campagne di misura devono essere affidate a strutture specializzate per il monitoraggio dell'aria, data la complessità intrinseca di tali misure.

Il personale che effettua il monitoraggio dovrà essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Ai fini della validazione dei dati prodotti, prima dell'avvio del monitoraggio deve essere data evidenza di tale qualifica, documentando adeguatamente le competenze degli operatori

## 5.6 FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO

La frequenza e durata del monitoraggio devono essere tali da permettere la ricostruzione dell'evoluzione dello stato dell'ambiente e valutare l'entità degli impatti. Si prevedono:

- per la fase di AO, n. 2 campagne della durata di 2 settimane ciascuna, una nel periodo estivo e una in quello invernale o, alternativamente, 4 campagne stagionali della durata di 1 settimana.
- per la fase di CO devono essere previste campagne con frequenza indicativamente stagionale (ogni 3 mesi circa). Il monitoraggio, tuttavia, deve essere sempre strettamente correlato con il cronoprogramma dei lavori e aggiornato in considerazione delle fasi di lavorazione potenzialmente più impattanti. Ciascuna campagna deve avere una durata tale da permettere una raccolta di almeno 14 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi. Per giornata piovosa si intende una giornata con più di 1,0 mm di pioggia cumulata giornaliera. In caso di eventi di questo tipo, la campagna dovrà essere prolungata fino a un massimo di 21 giorni.

Come previsto dalla normativa di riferimento (*D.Lgs. n. 155/2010, Allegato 11*), si ricorda che il rendimento per ciascun inquinante monitorato deve essere pari almeno al 90%, cioè i dati validi devono coprire il 90% del periodo previsto per il monitoraggio. Il dato orario o giornaliero invece si considera valido se copre almeno il 75% del periodo di riferimento.

Il campionamento delle polveri deve essere effettuato della durata di 24 ore con inizio alle 0:00 e fine alle 24:00 dello stesso giorno, ai fini delle confrontabilità con le misure fisse effettuate dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Piemonte.

## 5.7 STAZIONI DI MONITORAGGIO DI RIFERIMENTO

Ai fini della valutazione degli eventuali impatti sulla qualità dell'aria misurata durante le diverse fasi di monitoraggio, si individuano alcune stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA), i cui dati saranno utilizzati come termine di confronto: si tratta delle stazioni di rilevamento ricomprese entro un cerchio di raggio 20 km centrato sull'area del progetto. Queste sono rappresentate in Figura 5.2 ed elencate nella Tabella 5.2.



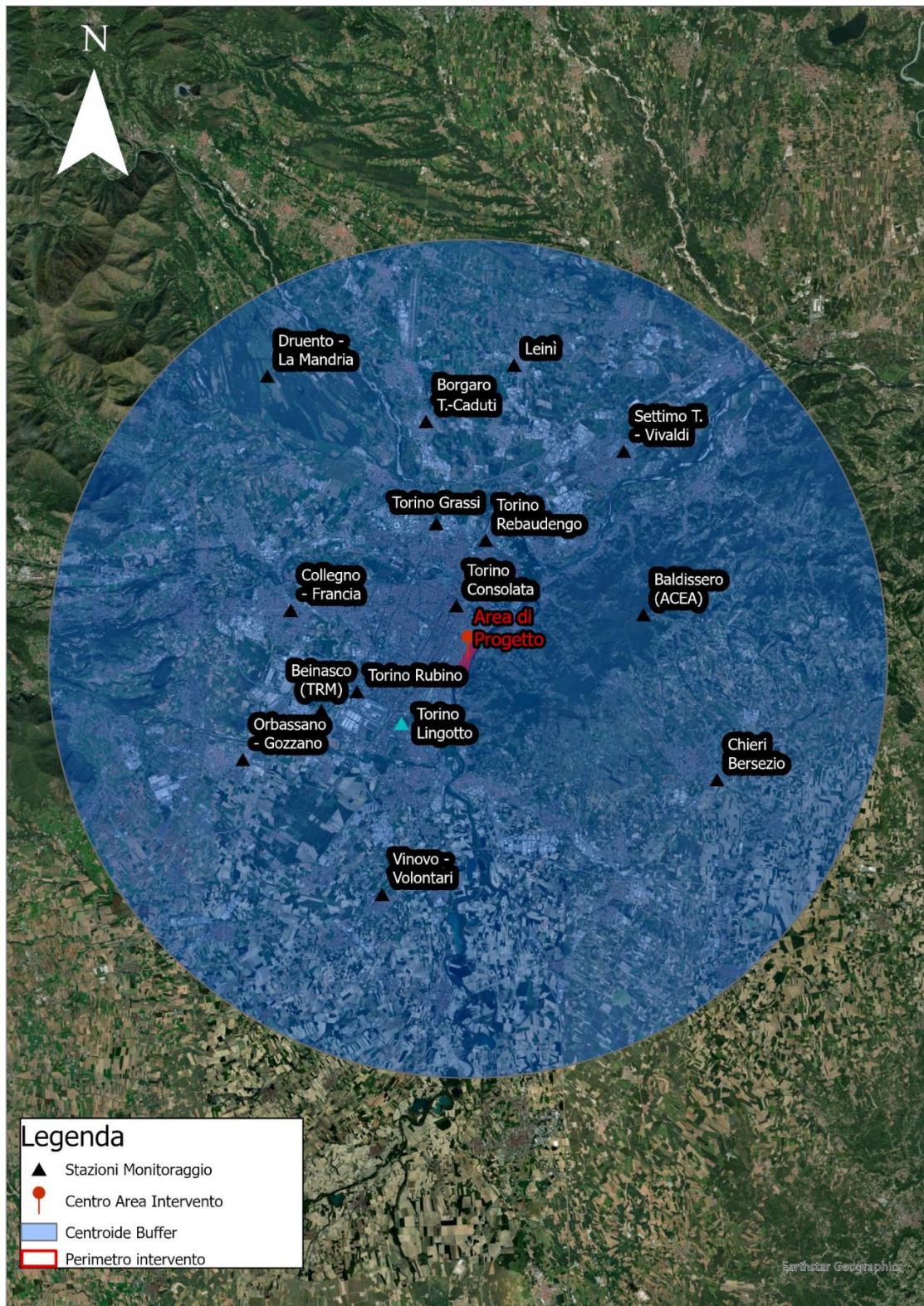


Figura 5.2: Stazioni della SRRQA nel raggio di 20 km dall'area di progetto

Tabella 5.2: Dati stazioni della SRRQA nel raggio di 20 km dall'area di progetto

NOME	COMUNE	COORDINATE WGS 84		TIPO ZONA	TIPO STAZIONE
		X	Y		
Baldissero (ACEA)	Baldissero	1404904,1	4991811,2	Urbana	Traffico
Beinasco (TRM)	Beinasco	1389551,7	4987244	Suburbana	Fondo
Borgaro T.-Caduti	Borgaro Torinese	1394543,2	5001027,7	Suburbana	Fondo
Chieri Bersezio	Chieri	1408418	4983932,5	Suburbana	Fondo
Collegno - Francia	Collegno	1388084,8	4992018,7	Urbana	Traffico
Druento - La Mandria	Druento	1386974,6	5003197,9	Rurale	Fondo
Leinì	Leinì	1398735,7	5003715,3	Suburbana	Fondo
Orbassano - Gozzano	Orbassano	1385806,1	4984896,7	Suburbana	Fondo
Settimo T. - Vivaldi	Settimo Torinese	1403967,2	4999605,3	Urbana	Traffico
Torino Consolata	Torino	1395984,9	4992238,1	Urbana	Traffico
Torino Rebaudengo	Torino	1397386,3	4995360,7	Urbana	Traffico
Torino Grassi	Torino	1395027,1	4996157,5	Urbana	Traffico
Torino Rubino	Torino	1391249,6	4988136,5	Urbana	Fondo
Torino Lingotto	Torino	1393366,5	4986625,8	Urbana	Fondo
Vinovo - Volontari	Vinovo	1392442,9	4978467,4	Suburbana	Fondo

## 5.8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

I risultati del monitoraggio saranno messi a confronto sia con i limiti normativi di riferimento a protezione della salute umana (ex D. Lgs 155/2010), sia con i dati misurati alle stazioni di monitoraggio della rete regionale prese a riferimento (Tabella 5.1), in modo da evidenziare eventuali anomalie dovute al cantiere e da valutare – in caso di superamento dei limiti normativi - se il cantiere abbia contribuito significativamente a tale superamento o se invece si tratti di una situazione di inquinamento diffuso o di altra natura e non imputabile al cantiere.

Al fine di individuare i dati anomali di monitoraggio che necessitano di opportuno approfondimento, in concomitanza con la restituzione dei risultati del monitoraggio AO sarà definita una curva limite, seguendo la procedura descritta di seguito.

La curva limite viene costruita a partire dai valori misurati nei tre anni solari precedenti l'inizio della fase CO nelle stazioni di qualità dell'aria della rete di monitoraggio regionale prese a riferimento (Tabella 5.1).

Per ciascun giorno dell'anno viene calcolata la concentrazione media e la concentrazione massima tra le stazioni di riferimento considerate, che verranno poi inserite in un grafico cartesiano.

Dalla retta di interpolazione passante per l'origine si calcolano la pendenza  $m$  della retta e la deviazione standard  $\sigma_y$  sulla determinazione dell'ordinata calcolata come indicato nella formula seguente:



$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - mx_i)^2$$

La curva limite avrà pertanto la seguente forma:

$$y = mx + b \quad \text{per valori di } y \text{ superiori a } 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$y = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad \text{negli altri casi}$$

dove:

$m$  è la pendenza della retta ottenuta dall'interpolazione dei valori medi e massimi delle stazioni prese a riferimento,

$b$  è la somma dell'errore standard sulla determinazione dell'ordinata della retta di correlazione calcolata in precedenza ( $\sigma_y$ ) e dell'eventuale incremento massimo accettato in fase autorizzativa.

Durante il monitoraggio del CO, i dati rilevati nei siti indagati saranno confrontati con le contemporanee concentrazioni medie delle stazioni di riferimento. In caso di superamento della curva limite individuata, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto da parte dell'attività di cantiere che dovrà essere opportunamente indagata. Con riferimento alle polveri, ulteriori indicazioni utili per la valutazione potranno derivare dalla valutazione dei rapporti giornalieri  $\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$ .

Nella valutazione dei risultati del monitoraggio si prenderanno inoltre in considerazione le condizioni anemometriche al momento della misura, in particolare l'ubicazione delle postazioni di misura rispetto alla direzione del vento.

In caso di presenza di criticità si dovrà fare una opportuna valutazione dell'effettiva applicazione degli interventi di mitigazione e, nel caso, provvedere all'introduzione di nuove azioni, per riportare la qualità dell'aria della zona interessata a una situazione accettabile (cioè di confrontabilità con la situazione generale monitorata dalla rete fissa di qualità dell'aria).

Le misure di mitigazione atte a ridurre l'impatto del cantiere sono, ad esempio, le seguenti:

- bagnare i percorsi interni al sito delle strade di accesso allo stesso e dei cumuli di terreno;
- ottimizzare il carico dei mezzi di trasporto e preferire mezzi di grande capacità, al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- movimentare e caricare il materiale polverulento per garantire una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- utilizzare mezzi telonati per il trasporto di materiale sfuso, al fine di evitare la dispersione di polveri;
- spegnere il motore durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo;
- copertura del materiale nelle aree di cantiere con teli traspiranti o, comunque, preservare umido detto materiale in modo da minimizzare la dispersione di polveri;
- adottare una velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- utilizzare mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, applicando, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, in linea con le migliori tecnologie disponibili, con particolare riferimento all'installazione di filtri antiparticolato nei mezzi off-road;
- installare barriere mobili, nelle aree di cantiere, laddove possibile, atte a ridurre la dispersione di polveri e il materiale stoccato comunque in silos provvisti di filtri sulle bocche di sfiato. Diversamente il materiale dovrà essere coperto con teli o comunque mantenuto umido in modo da minimizzare la dispersione di polveri.

## 6. MONITORAGGIO ACUSTICO

### 6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente “Rumore” è volto alla prevenzione dei possibili effetti negativi sul clima acustico caratterizzante l’area di intervento generati durante la fase di realizzazione e di esercizio delle Opere in progetto.

Gli obiettivi principali si possono riassumere, quindi, come segue:

- documentare il clima acustico prima dell’inizio dei lavori;
- valutare gli effetti indotti sui livelli acustici dalle attività di cantiere e la necessità di interventi di mitigazione;
- verificare il rispetto dei limiti normativi vigenti (in caso di situazioni in cui il clima acustico AO risulti conforme) o il non peggioramento del clima acustico AO (in caso di situazioni già non conformi);
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione individuate in fase di progettazione per lo scenario di esercizio delle opere e consentire l’individuazione ed il dimensionamento di ulteriori che fossero necessarie;
- fornire agli Enti di controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Sulla base delle informazioni contenute nella documentazione relativa al progetto, le principali fonti di impatto acustico sono ascrivibili a:

- demolizione e ripristino dell’attuale manto stradale;
- movimentazione dei mezzi d’opera e dei materiali all’interno e all’esterno del cantiere (movimento terre e approvvigionamento di materiale di diversa entità);
- operazioni legate alla realizzazione delle infrastrutture previste dal progetto.

Relativamente alla fase di esercizio, non si prevedono impatti di rilievo sul clima acustico dell’area, in quanto gli interventi di progetto non prevedono l’aggiunta di sorgenti rumorose. Anzi, la pedonalizzazione di alcuni viali al momento transitabili da veicoli, contribuirà a migliorare il clima acustico all’interno dell’area del parco.

Il monitoraggio proposto riguarderà quindi unicamente la fase ante-operam (AO) e quella in corso d’opera (CO).

### 6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito, si riportano i riferimenti normativi generali per la matrice “rumore”:

- *Direttiva 2006/42/CE* del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione);
- *Direttiva 2002/49/CE* del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- *Legge 26 ottobre 1995, n. 447* - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- *Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194* Attuazione della *direttiva 2002/49/CE* relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- *D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142* - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della *L. 26 ottobre 1995, n. 447*;

- *Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262* Attuazione della *direttiva 2000/14/CE* concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- *D.P.C.M. 31 marzo 1998* - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della *legge 26 ottobre 1995, n. 447* "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- *Decreto 16 marzo 1998* - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997* "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- *Circolare 6 settembre 2004* - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;
- *D.P.C.M. del 01/03/1991* - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- *L.R n°52 del 20 ottobre 2000* "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico"
- *D.G.R 6 agosto 2001 n°85* "Linee guida per la classificazione acustica del territorio".

### 6.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Il Comune di Torino, come precedentemente descritto nel paragrafo 2.4, si è dotato del Piano di Classificazione Acustica del Territorio con *D.G.R. del 20 dicembre 2010*. Il suddetto Piano descrive le aree interessate dal progetto come ricadenti in Classe III e Classe IV i cui limiti, ai sensi del *D.P.C.M. 14 novembre 1997*, sono riportati in Figura 2.7.

Nella Figura 6.1 sono individuati i possibili punti di monitoraggio per la componente rumore, le cui caratteristiche vengono riassunte nella Tabella 6.1. Tali stazioni sono indicate dal prefisso P- seguito da una numerazione progressiva e dal suffisso della componente indagata -rum.

I punti di misura individuati sono rappresentativi delle diverse aree del territorio che saranno maggiormente esposte agli effetti della realizzazione delle opere e degli interventi previsti dal progetto. Questi sono stati scelti sulla base dei seguenti criteri:

- presenza di recettori residenziali e sensibili nonché aree da tutelare (parchi, musei etc.);
- sensibilità del recettore;
- distanza dal perimetro del cantiere.

La presente è una localizzazione preliminare che dovrà essere verificata ed eventualmente aggiornata/implementata prima dell'inizio delle attività di monitoraggio in funzione delle ulteriori informazioni che verranno rese disponibili nelle successive fasi progettuali quali:

- studio di impatto acustico del cantiere;
- lay-out del cantiere;
- cronoprogramma dei lavori.

Per ogni campagna di monitoraggio saranno indicativamente selezionate, tra tutte quelle preliminarmente individuate in questa sede, al massimo n. 3 postazioni di misura, di cui n. 2 esterne al parco ed eventualmente n. 1 interna al parco, in funzione della prevista ubicazione delle lavorazioni più rumorose al momento dell'esecuzione del monitoraggio.

Preliminarmente all'inizio delle attività di monitoraggio sarà necessario provvedere con un sopralluogo cognitivo per la verifica sul campo dell'accessibilità dei punti di monitoraggio individuati. Devono inoltre essere presi accordi o acquisiti permessi per effettuare le misurazioni all'interno di edifici pubblici o di proprietà private.

Nell'eventualità che non si riescano ad effettuare le misure su una o più delle postazioni individuate nel presente documento sarà individuata una localizzazione alternativa prossima a quella inaccessibile.

Nell'ulteriore caso in cui non risultasse possibile accedere alle proprietà private relative ai recettori individuati per il monitoraggio, i rilievi verranno eseguiti in una posizione esterna in facciata agli edifici o punti prossimi ad essa, rappresentativi del clima acustico.

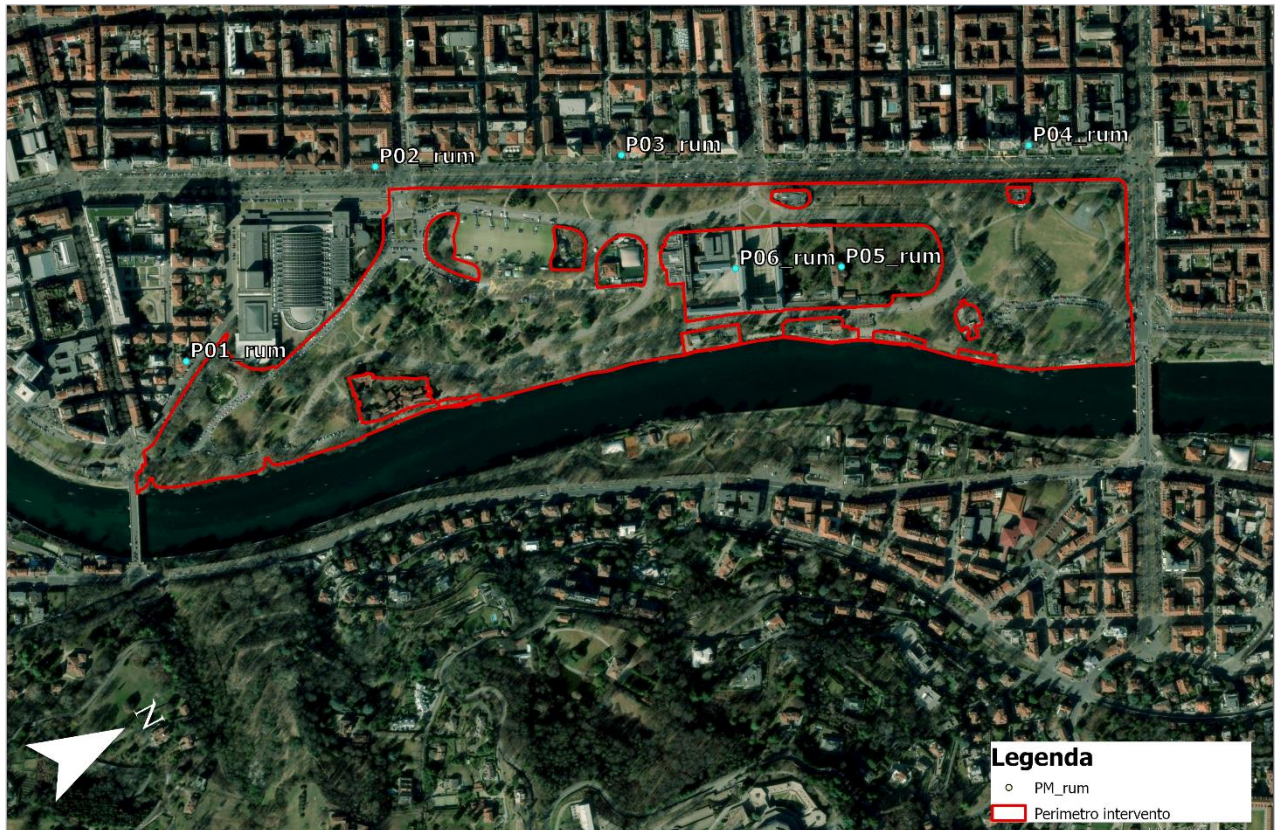


Figura 6.1: Localizzazione dei punti di monitoraggio acustico proposti

Tabella 6.1: Ubicazione e descrizione dei punti di monitoraggio acustico proposti

CODICE	DESCRIZIONE	COORDINATE UTM 32N-WGS84	
		X	Y
P01_rum	Pressi Recettore Residenziale (RR04) in Corso Federico Scholpis	1396276,99	4989000,23
P02_rum	Pressi Recettore Sensibile (RS02) in Corso Massimo D'Azeglio	1396157,50	4989396,69
P03_rum	Pressi Recettore Sensibile (RS05) e Recettore Residenziale (RR11) in Corso Massimo D'Azeglio	1396324,32	4989733,47
P04_rum	Pressi Recettore Residenziale (RR25) in Corso Massimo D'Azeglio	1396613,21	4990284,74
P05_rum	Pressi Recettore Sensibile (RS08) Museo Orto Botanico	1396636,73	4989944,54
P06_rum	Pressi Recettore Sensibile (RS07)	1396560,39	4989801,91



## 6.4 PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE

### 6.4.1 Parametri acustici

Al fine di valutare il clima acustico ante-operam, di verificare il rispetto dei limiti normativi di riferimento e di valutare il contributo del cantiere rispetto alle altre sorgenti sonore fisse e temporanee presenti nell'area saranno misurati i seguenti parametri:

- livello equivalente continuo in periodo diurno  $Leq$  (06:00 – 22:00);
- livello equivalente continuo in periodo notturno  $Leq$  (22:00 – 06:00) – solo nel caso in cui siano previste attività di cantiere in periodo notturno;
- livelli statistici:
  - $L5$ ,  $L10$  (rumori di picco o livelli di rumore che vengono superati per il 5% o il 10% del tempo di rilevamento);
  - $L50$  (rumorosità media);
  - $L90$ ,  $L95$  (rumorosità di fondo).
- presenza di componenti tonali;
- presenza di componenti impulsive;
- presenza di componenti a bassa frequenza.

Si consiglia di memorizzare la time history di tutto il tempo di misura (es. Short  $Leq$  = 1 s e/o 1 m).

Al fine di introdurre delle soglie per mezzo delle quali controllare le dinamiche degli indicatori di rumore, programmare gli interventi correttivi e pianificare gli accertamenti straordinari, vengono utilizzati i riferimenti contenuti nel D.P.C.M. 14.11.1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

### 6.4.2 Parametri meteorologici

I rilievi fonometrici dovranno essere eseguiti in condizioni meteorologiche conformi a quanto previsto dal DM 16/03/98, Allegato B, punto 7. Si ricorda che il suddetto, infatti, considera condizioni meteo non conformi anche la presenza di nebbia e neve al suolo.

Durante le attività di monitoraggio, quindi, saranno acquisiti anche i dati meteorologici necessari per verificare che le misure siano state eseguite con condizioni meteo conformi a quanto previsto dal DM 16/03/1998. Nelle misure, inoltre, si dovrà esplicitare le stazioni meteo che verranno utilizzate (paragrafo 6.5.2).

Tra i parametri meteo da monitorare saranno considerati anche la nebbia e la neve (al suolo). Si ricorda, inoltre, che:

- il dettaglio di restituzione dei parametri meteorologici deve essere orario;
- il parametro da restituire per:
  - temperatura, umidità, pressione, direzione del vento, è il valore medio orario,
  - per le precipitazioni, il cumulato,
  - per la velocità del vento, la media oraria e il valore massimo orario.

## 6.5 TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE

### 6.5.1 Strumentazione Rumore

Per le campagne di misura si prevede di utilizzare la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 EN con dinamica superiore ai 125 dB. Il fonometro è dotato di analizzatore in frequenza Real- Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- preamplificatore da ½”;
- microfono per campo libero da ½”, con relativa prolunga microfonica;
- software per l'acustica ambientale per la successiva elaborazione dei dati misurati.

La catena di misura verrà calibrata all'inizio ed alla fine delle sessioni di misura e sarà tarata annualmente da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia) accreditato, come richiesto dall'art. 2 paragrafo 4 del DM 16/03/1998. Il certificato di taratura della strumentazione utilizzata sarà riportato in allegato alla documentazione da consegnare agli Enti.

Durante l'esecuzione delle misure in campo saranno rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo:

- denominazione del recettore e indirizzo;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.);
- traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, velocità di transito, ecc.) e ferroviarie (programma di esercizio, numero e composizione dei treni transitati, ecc.);
- lavorazioni effettuate in cantiere ed eventuali anomalie.

Il rilevamento del livello equivalente LAeq,T sarà effettuato impiegando fonometri integratori con microfoni di precisione.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{p_a(\tau)}{p_0} \right]^2 d\tau$$

T = durata considerata (s)

$p_a(\tau)$  = valore istantaneo della pressione ponderato A (Pa)

$p_0$  = pressione di riferimento = 20  $\mu$ Pa

La postazione microfonica dovrà essere collocata ad una distanza di 1 m dalle facciate degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m., così come prescritto dal DM del 16/3/1998.

Il personale che effettua il monitoraggio deve essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Ai fini della validazione dei dati prodotti, prima dell'avvio del monitoraggio deve essere data evidenza di tale qualifica, documentando adeguatamente le competenze degli operatori.

### 6.5.2 Strumentazione meteo

Dovranno essere fornite le caratteristiche della strumentazione meteo utilizzata per rilevare i parametri meteorologici durante la misura, oltre alle informazioni sul posizionamento della stazione (Comune, coordinate geografiche).

Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici sarà possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali (ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare, ecc.). In questo caso, dovranno essere indicate la fonte/rete utilizzata e le stazioni meteo scelte come riferimento (nome/codice, posizione).

### 6.5.3 Aspetti metodologici

Il tempo di misura sarà scelto in funzione della tipologia di sorgenti di rumore presenti e dello scopo delle misure.

Il Livello equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq) dovrà sempre essere rilevato nei periodi di misura (ora; periodo diurno e notturno; giorno), mentre dovrà essere specificato in quali casi si sono rilevati i livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95), il massimo e il minimo, e quando sono state effettuate anche misure di frequenza per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si consiglia di memorizzare la time history di tutto il tempo di misura (es. Short Leq = 1 s e/o 1 m).

## 6.6 FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Per la fase AO è prevista una singola campagna di misure.

Per la fase di CO devono essere previste campagne con frequenza indicativamente stagionale, quindi una ogni tre mesi circa.

Il monitoraggio di questa fase, ad ogni modo, deve essere sempre strettamente correlato con il cronoprogramma dei lavori ed aggiornato in considerazione delle fasi di lavorazione potenzialmente più impattanti.

Per tutte le fasi di monitoraggio (AO, CO) si prevede l'esecuzione di:

- una misura di lunga durata (16 ore in periodo diurno, dalle 06:00 alle 24:00) presso tutte le postazioni di misura individuate.

o, in alternativa, nel caso in cui il cantiere preveda attività in periodo notturno (dalle 22:00 alle 06:00):

- una misura di lunga durata (24 ore) presso tutte le postazioni di misura individuate.

In caso di inaccessibilità dei recettori, verranno previste misure in esterno, in prossimità degli edifici da monitorare oppure, per la sola fase di cantiere, misure di lunga durata (16 o 24 ore) in uno o più punti lungo il perimetro di cantiere, da correlare contemporaneamente ad una misura spot di almeno 2 ore in prossimità degli edifici da monitorare (in un punto che sia rappresentativo del clima acustico di facciata).

## 6.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

I livelli sonori misurati durante la fase di monitoraggio AO verranno confrontati con i limiti di immissione ex D.P.C.M. 15/11/97 derivanti dalla zonizzazione acustica del territorio comunale.

Tale confronto potrà mostrare:

- situazioni AO di conformità (rispetto dei limiti di immissione);
- situazioni AO di non conformità (superamento dei limiti di immissione).

I livelli sonori misurati in fase di cantiere saranno valutati con riferimento ai limiti di immissione per le attività rumorose temporanee.

## 7. BIODIVERSITÀ

### 7.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente “Biodiversità” ha come obiettivo la valutazione del grado di funzionalità ecologica degli habitat monitorati, oltre che sulla valutazione della presenza di specie prioritarie o particolarmente sensibili.

Dato il contesto progettuale, in cui la comunità vegetazionale presente non è frutto di evoluzione naturale ma è derivata da interventi di immissione e gestione da parte dell’uomo e in considerazione del fatto che essa è oggetto stesso di parte degli interventi progettuali, il monitoraggio della componente “Biodiversità” sarà incentrato sulla fauna, che ha colonizzato spontaneamente l’area di studio e potrà beneficiare degli interventi progettuali migliorativi dal punto di vista ambientale.

In generale, quindi gli obiettivi principali del monitoraggio si possono riassumere così:

- Documentazione della composizione faunistica prima dell’inizio delle attività di progetto;
- Valutare gli effetti di disturbo provocati dalle attività di cantiere sulla fauna presente;
- Individuare eventuali criticità insorte in fase di cantiere relativamente a specie di interesse conservazionistico presenti in area di progetto;
- Verificare la variazione degli habitat disponibili e della composizione delle comunità faunistiche derivanti delle opere di progetto.

Le attività di monitoraggio riguarderanno in diversa misura le fasi di *ante operam* (AO), di corso d’opera (CO) e di *post operam* (AO).

Il monitoraggio AO avrà lo scopo di caratterizzare la componente faunistica dell’area in esame. Questa fase del monitoraggio avrà lo scopo di creare una comunità di riferimento con la quale confrontare i risultati successivamente ottenuti nei monitoraggi CO e PO.

Il monitoraggio CO dovrà verificare, in confronto con il rilievo effettuato in AO, la presenza di eventuali variazioni della consistenza e della tipologia faunistica rispetto a quanto rilevato in precedenza. Inoltre, il monitoraggio consentirà di verificare l’insorgenza di eventuali criticità inerenti specie di interesse conservazionistico rilevate in fase AO, al fine di poter predisporre eventuali misure di mitigazione del disturbo che si rendessero necessarie per tutelare tali specie.

Il monitoraggio PO dovrà verificare gli effetti sulla fauna degli interventi di miglioramento ambientale effettuati nel corso del progetto, verificando lo stato delle comunità faunistiche in diverse fasi di sviluppo delle essenze vegetali messe a dimora.

Al fine di valutare il contributo dell’intervento in progetto, in termini di variazioni della biodiversità locale, anche in considerazione dell’idoneità dal punto di vista dell’utilizzo come bioindicatori, si propone di effettuare i monitoraggi faunistici sui seguenti gruppi tassonomici:

- Uccelli nidificanti e svernanti;
- Odonati;
- Lepidotteri ropaloceri.

Gli uccelli sono ottimi indicatori ambientali, che rispondono alla struttura ed alla composizione della vegetazione. Parallelamente all’espansione delle aree urbane, gli uccelli sono il gruppo di vertebrati che meglio si è adattato a vivere in ambito urbano, grazie alla capacità di volare che permette di superare le barriere costituite da palazzi e strade. La loro presenza/assenza ci permette di comprendere lo stato di salute e la qualità dell’ecosistema urbano.

Gli Odonati (libellule) e i Lepidotteri ropaloceri (farfalle diurne) sono tra le specie di invertebrati che meglio svolgono il ruolo di bioindicatori, sia perché sono ben distribuite nelle diverse tipologie



ambientali e, grazie l'elevata mobilità in volo, possono spostarsi in maniera relativamente veloce per colonizzare nuove porzioni di territorio idonee alle loro esigenze ecologiche, sia perché sono relativamente semplici da rilevare e riconoscere. Inoltre, questi gruppi di invertebrati sono in grado di rispondere a variazioni ambientali anche su scala più fine rispetto agli Uccelli, che necessitano di territori più estesi per soddisfare le proprie esigenze ecologiche. I Lepidotteri ropaloceri sono particolarmente indicati per valutare la qualità degli ambienti aperti e semi-aperti, caratterizzati per lo più da vegetazione erbacea e arbustiva, mentre gli Odonati, che svolgono parte del proprio ciclo vitale in acqua, sono particolarmente idonei per la valutazione della qualità degli ambienti con presenza di corpi idrici.

Nei seguenti paragrafi si specificheranno le metodologie di indagine specifiche per ciascun gruppo preso in esame.

## 7.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito, si riportano i riferimenti normativi generali che si applicano alle componenti Fauna, Vegetazione ed Ecosistemi.

- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979;
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971;
- Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992;
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003;
- Legge regionale n. 32 del 02 novembre 1982. Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale;
- Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19. Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità;
- Legge regionale 27 marzo 2019, n. 11. Modifiche normative e cartografiche alla legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 (Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità)

## 7.3 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le stazioni di monitoraggio individuate nel presente documento sono state localizzate sulla base delle informazioni disponibili al momento della stesura dell'elaborato. Si tratta pertanto di una prima localizzazione preliminare, la quale dovrà essere aggiornata/implementata sulla base informazioni che verranno rese disponibili nelle successive fasi progettuali, che permetteranno una più accurata

valutazione delle potenzialità dal punto di vista dell'ideoneità ambientale dei diversi settori del Parco per i singoli gruppi faunistici presi in esame.

I rilievi saranno svolti preferenzialmente lungo transetti lineari, il cui percorso si svilupperà preferibilmente all'esterno delle pertinenze di cantiere, per agevolare l'esecuzione delle attività di monitoraggio durante tutte le fasi di progetto.

Preliminarmente all'inizio delle attività di monitoraggio, sarà necessario procedere con un sopralluogo cognitivo, per la verifica sul campo la percorribilità dei transetti di monitoraggio individuati. Qualora non si riescano ad effettuare rilievi lungo uno o più dei transetti definiti, verranno individuati nuovi transetti all'interno di ambienti idonei per i gruppi faunistici oggetto di monitoraggio.

I transetti di monitoraggio proposti sono riportati in Figura 7.1 e le caratteristiche riassunte nella Tabella 7.1. I transetti sono distinti per le differenti componenti oggetto d'indagine.



Figura 7.1: Ubicazione transetti di monitoraggio proposti per la componente Biodiversità.

Tabella 7.1: Localizzazione e descrizione punti monitoraggio atmosferico proposti

codice	componente	lunghezza
T01_bio	Uccelli	750
T02_bio	Uccelli	750
T03_bio	Uccelli	650
T04_bio	Lepidotteri	400
T05_bio	Lepidotteri	500
T06_bio	Odonati	150
T07_bio	Odonati	200
T08_bio	Odonati	250

## 7.4 PARAMETRI E INDICATORI DA RILEVARE

In relazione alle specifiche sorgenti del cantiere sopra descritte i parametri da rilevare durante tutte le fasi di monitoraggio (AO, CO, PO), sono, per ciascuna componente oggetto di monitoraggio, le seguenti:

- Numero di specie rilevate;
- Abbondanza di individui per specie;
- Evidenza di attività riproduttiva.

## 7.5 TECNICHE DI CAMPIONAMENTO, MISURA E RELATIVA STRUMENTAZIONE

Si riportano di seguito le indicazioni sulle metodologie da adottare per il rilevamento di ciascuna componente oggetto di indagine.

### 7.5.1 Uccelli

Per quanto riguarda gli Uccelli nidificanti, si propone il monitoraggio delle popolazioni mediante la tecnologia mappaggio<sup>1</sup>. Le indagini saranno svolte nell'area interessata dal progetto e saranno svolte lungo percorsi che consentano di ispezionarne tutti gli ambienti potenzialmente utili alla nidificazione dell'avifauna. Ogni individuo osservato verrà registrato su un'apposita mappa riportandone la specie, il comportamento (attività trofica, canto, comportamento territoriale, comportamento riproduttivo, etc.), indicandone quando possibile il sesso e l'età (giovane o adulto).

Per quanto riguarda gli Uccelli svernanti, si propone il monitoraggio delle popolazioni mediante la tecnologia transetto lineare<sup>1</sup>. Le indagini saranno svolte nell'ambito di tre transetti lineari in diversi settori dell'area del parco, conteggiando tutti gli individui osservati entro una distanza di 100 m dal transetto di rilevamento. Ogni individuo osservato entro una distanza di 100 m dal transetto di rilevamento verrà registrato su un'apposita scheda di campo, riportandone la specie, il comportamento e indicandone quando possibile il sesso e l'età (giovane o adulto).

### 7.5.2 Lepidotteri

I rilievi dei Lepidotteri ropaloceri (farfalle diurne) saranno effettuati col metodo dei transetti<sup>2</sup>. Le indagini saranno svolte ispezionando alcuni settori del Parco interessati dal progetto, con particolare attenzione agli ambienti prativi. Ciascun transetto di rilevamento sarà georeferenziato e suddiviso in settori di 50 m, percorsi a piedi a bassa velocità, annotando, per ciascun settore il numero di farfalle osservate entro 10 m dal tracciato, le specie di appartenenza (o la famiglia se non è stato possibile identificare la specie) ed eventualmente altre informazioni disponibili (ad es. sesso, attività di accoppiamento).

I rilievi saranno da svolgere lungo i medesimi transetti durante tutte le sessioni di rilevamento e durante tutte le fasi di progetto.

<sup>1</sup> Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hillis, D.M., Hill, D.A., Mustoe, S., 2000. Bird census techniques. Elsevier.

<sup>2</sup> Van Swaay C., Regan E., Ling M., Bozhinovska E., Fernandez M., Marini-Filho, O.J., Huertas, B., Phon C.-K., K'orösi A., Meerman J., Pe'er G., Uehara-Prado M., Sáfián S., Sam L., Shuey J., Taron D., Terblanche R. & Underhill L. 2015. Guidelines for Standardised Global Butterfly Monitoring. Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network, Leipzig, Germany.

### 7.5.3 Odonati

Per il monitoraggio degli Odonati si è proposta la metodologia del rilievo degli adulti lungo transetti lineari, generalmente impiegato per questo gruppo tassonomico<sup>3</sup>.

Le indagini saranno svolte nei pressi di un corso d'acqua artificiale interno al Parco e lungo alcuni tratti del corso del Po. Ciascun transetto di rilevamento sarà georeferenziato e suddiviso in settori di 50 m, percorsi a piedi a bassa velocità, annotando, per ciascun settore il numero di individui osservati entro 10 m dal tracciato, la specie di appartenenza ed eventualmente altre informazioni disponibili (ad es. sesso, attività di accoppiamento).

I rilievi saranno da svolgere lungo i medesimi transetti durante tutte le sessioni di rilevamento e durante tutte le fasi di progetto.

## 7.6 FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO

I rilievi faunistici saranno da svolgere per un anno in fase *Ante Operam*, quindi per tutti gli anni di fase di Corso d'Opera (previsti circa 2 anni) e per due anni non consecutivi in fase *Posto Operam*.

Di seguito si specifica la frequenza di campionamento all'interno di ciascuna annualità di monitoraggio.

### 7.6.1 Uccelli

I rilievi in periodo di nidificazione saranno da svolgere in quattro sessioni annuali, tra l'inizio di maggio e la fine di giugno. I censimenti saranno da svolgere nelle prime quattro ore dall'alba, in giornate con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento forte).

I rilievi in periodo di svernamento saranno da svolgere in due sessioni per ciascun anno di monitoraggio, nella finestra temporale inclusa tra dicembre e febbraio. I censimenti saranno da svolgere durante le ore mattutine, in giornate con condizioni meteorologiche favorevoli.

### 7.6.2 Lepidotteri e Odonati

I rilievi andranno per i due gruppi di invertebrati andranno svolti indicativamente con cadenza mensile, tra il 15 maggio e il 15 settembre, per un totale di quattro ripetizioni annuali. I rilievi saranno da svolgere in condizioni meteorologiche favorevoli (clima mite, assenza di vento forte), preferibilmente nelle ore centrali della giornata (tranne in condizioni di temperatura molto elevata).

## 7.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

I rilievi avranno lo scopo di valutare gli effetti delle opere di progetto sulle comunità faunistiche presenti all'interno del Parco.

In particolare, le attività saranno mirate a valutare le ricadute positive delle opere effettuate sulla vegetazione presente nel Parco, confrontando le comunità rilevate in fase *Ante Operam* con quelle rilevate in fase *Post Opera*, sia nell'anno immediatamente successivo alla realizzazione del progetto, che dopo tre anni di distanza, con il conseguente sviluppo degli esemplari arborei e arbustivi messi a dimora.

---

<sup>3</sup> Bologna M.A., Rovelli V. & Zapparoli M. 2016. Invertebrati. In: Stoch F. & Genovesi P. (eds) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali: 13– 127. ISPRA.  
Smallshire D. & Beynon T. 2010. Dragonfly Monitoring Scheme Manual. British Dragonfly Society

## 8. RESILIENZA CLIMATICA

Nel Piano di Resilienza Climatica della Città di Torino (PRCCT) di Luglio 2020 è stata condotta un'analisi di vulnerabilità che ha evidenziato come i principali rischi climatici siano correlati alle ondate di calore e agli eventi di precipitazione intensa.

Le principali sfide associate ai cambiamenti climatici che Torino dovrà affrontare riguarderanno pertanto:

- la maggiore durata e intensità delle ondate di calore;
- l'aumento degli allagamenti a causa delle precipitazioni intense, anche a carattere improvviso, sempre più frequenti e intense.

Un punto importante su cui si è soffermato il PRCCT è la valutazione di come il sistema del verde interferisca con le sfide climatiche della Città.

In coerenza con tale obiettivo di monitoraggio, si ritiene opportuno prevedere, per l'opera in progetto, lo sviluppo di un piano di monitoraggio riferito al fenomeno "isola di Calore", considerato il ruolo accertato delle aree verdi come significativo elemento di mitigazione di tale fenomeno.

Tale monitoraggio riguarderà la sola fase Post-Operam, e consentirà di valutare l'eventuale effetto di mitigazione dell'area a parco rispetto alle aree circostanti, e definire l'evoluzione dei microclimi interni al Parco in funzione della collocazione e dell'utilizzo delle aree.

Al presente livello di progettazione preliminare, non è ancora possibile definire con precisione il numero e la dislocazione spaziale dei punti di monitoraggio. Inoltre, la definizione del presente piano dovrà essere oggetto di confronto con la competente struttura ARPA di riferimento.

A titolo preliminare, si ritiene che il piano definitivo di monitoraggio di futura emissione potrà essere impostato secondo le seguenti linee operative:

- esecuzione di rilievi termografici mediante tecnologia MIVIS (Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer) montata su drone,
- campagne di misura termometrica lungo transetti a partire dall'alveo fino agli edifici posti oltre la strada di confine a Nord-Ovest, realizzati nel corso delle ondate di calore,
- mappature delle aree con ombreggiamento,
- installazione di centraline meteorologiche in alcune aree campione con caratteristiche diverse: al confine esterno del parco, in aree interne aperte e in aree interne con copertura arborea, per monitoraggi almeno annuali.