

Dipartimento Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM)

ALMA MATER STUDIORUM • Università di Bologna

## "RILEVAMENTO DEI FLUSSI DI BICICLETTE SULLE PRINCIPALI PISTE CICLABILI PRESENTI NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BOLOGNA. ELABORAZIONE DEI DATI RACCOLTI E CONFRONTO CON LE SERIE STORICHE DISPONIBILI"

Relazione conclusiva



Federico Rupi Bologna, novembre 2020

#### CENTRO LABORATORI DICAM

LAb. Biotecnologie ambientali e bioraffinerie • LAbiotec

Lab. GEOingegneria e risorse naturali • LAgirn

Lab. GEOMATICA e rilievo • LArig

Lab. INGEGNERIA IDRAULICA • LIDR

Lab. Ingegneria strutturale e geotecnica • LISG

Lab. MECCANICA COMPUTazionale • LAMC

Lab. reti di trasporto • LArT

Lab. Scienza e tecnologia dei materiali • LAStm

Lab. Sintesi e caratterizzazione di materiali macromolecolari • LAMaC

Lab. strade • LAS

Collaboratore: Ing. Cristian Poliziani

www.dicam.unibo.it

2020

## ALMA MATER STUDIORUM • Università di Bologna

DICAM • DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E DEI MATERIALI
AMMINISTRAZIONE • VIALE RISORGIMENTO, 2 - 40136 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2093237 - 2093502 - FAX +39 051 2093253
VIA TERRACINI, 28 - 40131 BOLOGNA - ITALIA - TEL. +39 051 2090312 - FAX +39 051 2090322

www.dicam.unibo.it - C.F. 80007010376 - P.IVA 01131710376



### 1. DEFINIZIONE DELLE INDAGINI

Le 19 sezioni monitorate nei mesi di settembre e ottobre 2020 e individuate in accordo con i tecnici del settore Mobilità del Comune di Bologna sono indicate nella successiva tabella:

POSTAZIONI				
via Sabotino	Viale Pepoli			
<mark>via Zamboni</mark>	Via Saragozza			
<mark>via Fioravanti</mark>	Via Mazzini			
<mark>via Riva Reno</mark>	viale Filopanti			
viale Ercolani	via Murri			
via S.Donato (**)	via Moline			
<mark>viale Silvani</mark>	Via di Corticella			
via Matteotti	Via Saffi			
<u>Casaralta</u>	Via Toscana			
Via Casarini				

In giallo sono evidenziate le sezioni monitorate mediante operatore e mediante strumentazione. Per la sezione di Via San Donato con doppio asterisco sono stati impiegati due strumenti sui due lati della carreggiata stradale. Per le altre sezioni sono stati eseguiti solo rilievi manuali.

Il periodo di rilevazione di ciascuna sezione è stato compreso tra il 21 settembre ed il 23 ottobre 2020. Per ciascuna sezione un operatore ha registrato, nei giorni feriali e per almeno 6 ore, i passaggi di biciclette, distinti per direzione di marcia, nei seguenti orari: dalle ore 8,00 alle ore 10,00 e dalle ore 16,30 alle ore 17,30 (stessi orari di rilevazione dal 2017).

Oltre alle sezioni concordate sono stati effettuati ulteriori rilievi mediante operatore sulle seguenti sezioni in modo da mantenere la continuità temporale dei rilievi effettuati negli anni passati:

- Via Dante
- Via Falegnami.

Nella figura successiva sono rappresentate le posizioni delle sezioni di monitoraggio.

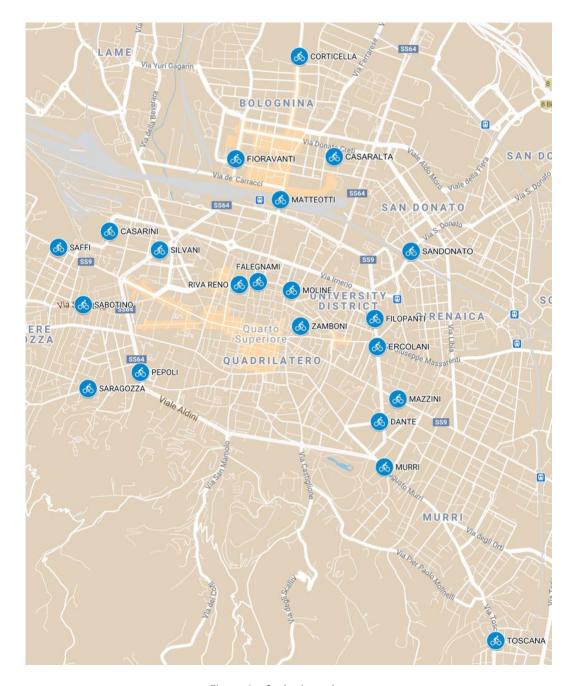


Figura 1 – Sezioni monitorate

Gli strumenti di rilevazione hanno monitorato il flusso di bici senza interruzioni per almeno una settimana. In particolare sono stati utilizzati strumenti con sensori a microonde (Wavetec, Figura 2)) e strumenti a tubi pneumatici (Figura 3). Tali strumenti non necessitano di collegamento con la rete elettrica e la loro installazione non produce intralci alla circolazione.

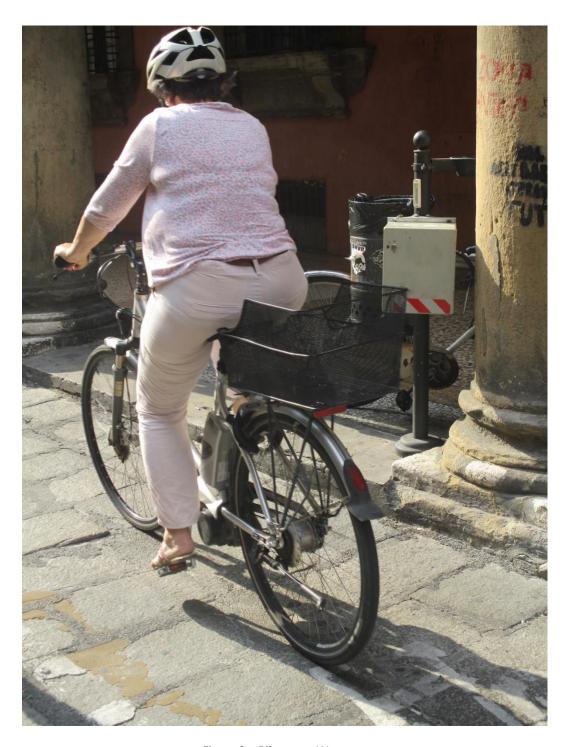


Figura 2 – Rilevatore Wavetec.



Figura 3 – Rilevatore a tubi pneumatici.



### 2. ANALISI DEI RISULTATI DEI RILIEVI MANUALI

Si riportano i risultati delle indagini manuali svolte nel periodo compreso tra il 21 settembre ed il 23 ottobre 2020. Complessivamente i rilievi sono stati eseguiti da 8 rilevatori che sono stati convocati prima delle indagini allo scopo di essere istruiti sulle modalità e sul programma di monitoraggio. A ciascun rilevatore sono stati inoltre consegnati alcuni moduli prestampati per il rilievo "manuale" dei flussi. In tutto i rilevatori hanno effettuato circa 170 ore di rilevazione.

Sulle sezioni su pista ciclabile, oltre ai flussi su pista, sono stati registrati anche i flussi sulla adiacente carreggiata stradale (flussi su strada), ossia i flussi di ciclisti che non utilizzano la pista ciclabile, distinti per direzione di marcia. E' stata quindi calcolata la percentuale di flusso su pista ciclabile, data dal rapporto percentuale tra il flusso su pista ed il flusso complessivo (somma del flusso sulla adiacente strada e di quello su pista). Sono state inoltre raccolte informazioni sul genere dei ciclisti e sull'uso di monopattini.

Nelle successive tabelle sono riportati i flussi di biciclette rilevati esclusivamente su pista ciclabile. Sono riportati il totale dei flussi monitorati nei diversi giorni di rilevazione per direzione ed il flusso orario medio bidirezionale, ottenuto dividendo il flusso complessivo (somma dei flussi nelle successive ore monitorate) per il numero di ore di rilevazione. I giorni in cui si sono manifestati fenomeni di pioggia non sono stati considerati ai fini del calcolo del flusso medio orario, in analogia a quanto fatto negli anni precedenti.

CASAF	RALTA	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
21-set	16,30-17,30	48	42	90
02-ott	16,30-17,30	39	42	81
06-ott	16,30-17,30	48	40	88
20-ott	8,00-10,00	89	65	154
21-ott	8,00-10,00	88	77	165
totale		475 359		578
	flusso orario	medio bidirezional	e	83

# **DICAM**Relazione conclusiva

ERCC	ERCOLANI		DIR P.S. VITALE	TOT
29-set	8,00-10,00	133	469	602
29-set	16,30-17,30	147	111	258
30-ott	8,00-10,00	132	483	615
30-ott	16,30-17,30	114	141	255
tot	ale	731	1705	1730
	flusso orario	medio bidirezional	e	288
FILOP	PANTI	DIR P. S. DONATO	DIR P. S. VITALE	TOT
28-set	8,00-10,00	165	98	263
06-ott	8,00-10,00	130	103	233
06-ott	16,30-17,30	43	88	131
20-ott	16,30-17,30	60	94	154
21-ott	8,00-10,00	163	115	278
21-ott	16,30-17,30	58	85	143
totale		494	428	1202
	flusso orario	medio bidirezional	134	
FIORA	VANTI	DIR PERIFERIA	DIR CENTRO	TOT
25-set	16,30-17,30	51	56	107
29-set	8,00-10,00	99	138	237
29-set	16,30-17,30	66	59	125
01-ott	8,00-10,00	82	109	191
06-ott	16,30-17,30	65	39	104
tot	ale	363	401	764
	flusso orario	medio bidirezional	e	109
MATT	EOTTI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
29-set	8,00-10,00	556	262	818
29-set	16,30-17,30	220	165	385
30-set	8,00-10,00	577	238	815
30-ott	16,30-17,30	209	146	355
tot	ale	2333	1109	2373
	flusso orario	medio bidirezional	e	396



MOL	INE			DIR ZAMBONI
24-set	8,00-10,00			278
30-set	8,00-10,00			278
01-ott	8,00-10,00			281
tot	ale			837
	flusso orario	medio bidirezional	е	140
PEP	OLI	DIR SARAGOZZA	DIR SANT'ISAIA	TOT
01-ott	8,00-10,00	141	126	267
06-ott	16,30-17,30	59	68	127
07-ott	8,00-10,00	137	125	262
08-ott	16,30-17,30	65	81	146
tot	ale	402	400	802
	flusso orario	medio bidirezional	е	134
RIVA	RENO			DIR MARCONI
29-set	8,00-10,00			179
29-set	16,30-17,30			114
02-ott	16,30-17,30			90
08-ott	8,00-10,00			172
08-ott	16,30-17,30			136
20-ott	16,30-17,30			122
tot	ale			813
	flusso orario	medio bidirezional	е	102
SAN DO	ONATO	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
25-set	16,30-17,30	109	100	209
29-set	8,00-10,00	298	148	446
30-set	8,00-10,00	284	175	459
08-ott	16,30-17,30	120	131	251
tot	ale	223	127	1365
	flusso orario	medio bidirezional	e	228
SABO	OTINO	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	ТОТ
29-set	16,30-17,30	115	138	253
30-set	8,00-10,00	479	116	595
01-ott	8,00-10,00	444	102	546
01-ott	16,30-17,30	90	123	213
tot	ale	1128	479	1607
	flusso orario	medio bidirezional	е	268



SA	FFI			DIR PERIFERIA
28-set	8,00-10,00			131
28-set	16,30-17,30			66
01-ott	8,00-10,00			190
01-ott	16,30-17,30			95
tot	ale			482
	flusso orario	medio bidirezional	e	80
SILV	/ANI	DIR P. LAME	DIR P. S. FELICE	TOT
05-ott	8,00-10,00	150	93	243
05-ott	16,30-17,30	53	58	111
06-ott	8,00-10,00	192	92	284
06-ott	16,30-17,30	79	43	122
13-ott	16,30-17,30	62	63	125
tot	ale	536	349	885
	flusso orario	medio bidirezional	e	126
ZAMI	BONI			DIR CENTRO
29-set	16,30-17,30			96
30-set	8,00-10,00			139
30-set	16,30-17,30			91
01-ott	8,00-10,00			140
tot	ale			466
	flusso orario	medio bidirezional	e	78

La sezione di Moline è stata monitorata sia nelle ore di punta della mattina che in quelle del pomeriggio: i rilievi effettuati nel pomeriggio sono stati tuttavia non considerati a causa della pedonalizzazione della strada a partire dal pomeriggio, come mostrato nelle figure seguenti.



Figura 4: via Moline (mattina)



Figura 5: via Moline (pomeriggio)



Sono state inoltre monitorate le sezioni di Dante e di Falegnami che hanno fatto registrare un flusso medio bidirezionale rispettivamente pari a 121 e 225 ciclisti all'ora.

Nella tabella successiva di sinistra vengono riportati i valori dei flussi orari medi bidirezionali solo su pista relativi agli anni 2011, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020. Nella tabella di destra vengono confrontati i flussi orari medi bidirezionali solo su pista del 2020 con quelli del 2019 e del 2011, calcolandone le variazioni percentuali.

	FLUSSO OR	RARIO MED	IO BIDIR. (	solo pista)			FLUSSO ORARIO M	EDIO BIDIR. (	solo pista)
	2020	2019	2018	2017	2016	2011		var.% 2020-2019	var.% 2020-2011
CASARALTA	83	92	86	79			CASARALTA	-10%	-
DANTE	121	128	122	106	88	95	DANTE	-5%	35%
ERCOLANI	288	341	350	323	289	133	ERCOLANI	-16%	156%
FALEGNAMI	225	270	268	280	280	177	FALEGNAMI	-17%	53%
FILOPANTI	134	189	171	166			FILOPANTI	-29%	-
FIORAVANTI	109	112	106	93	107	81	FIORAVANTI	-3%	38%
MATTEOTTI	396	418	411	359	334	174	MATTEOTTI	-5%	140%
MOLINE	140	168	164	168	182	117	MOLINE	-17%	44%
PEPOLI	134	131	139	124	134	-	PEPOLI	2%	-
RIVA RENO	102	118	113	109	111	79	RIVA RENO	-14%	49%
SABOTINO	268	279	276	257	246	192	SABOTINO	-4%	45%
SAFFI	80	75	73	68			SAFFI	7%	-
SAN DONATO	228	269	263	243	222	153	SAN DONATO	-15%	76%
SILVANI	126	139	141	115	90	-	SILVANI	-9%	-
ZAMBONI	78	96	95	79	77	53	ZAMBONI	-19%	81%
TOTALE	2512	2825	2778	2569	2160		TOTALE	-11%	_
TOTALE (sezioni 2016)	2215	2469	2448	2303	2160		TOTALE (sezioni 2016)	-11/0	3%
TOTALE (sezioni 2011)	1687	1920	1892	1828	1690	1062	TOTALE (sezioni 2011)		59%

Come si può notare dalla tabella precedente i flussi medi orari su pista sono diminuiti rispetto al 2019 dell'11%: si registra infatti una riduzione di circa 310 unità sulle piste monitorate. I valori ottenuti sono di poco superiori a quelli registrati nel 2016 sulle stesse sezioni (+ 2%). Rispetto alle sezioni monitorate nel 2011, il flusso medio orario su pista nel 2020 è risultato invece in aumento di circa 600 unità, con un aumento percentuale del 58%. Osservando nel dettaglio i valori della tabella di destra, si osserva che la sezione che fa registrare il calo maggiore è quella su viale Filopanti

(-29%): tale calo è riconducibile anche ai lavori che hanno interessato tale sezione durante il periodo di monitoraggio, come evidenziato nella successiva figura.



Figura 6: lavori sulla sezione di viale Filopanti

Le sezioni di Ercolani, Falegnami, Moline, Riva Reno, San Donato e Zamboni presentano cali compresi tra il 14 ed il 19%: le sezioni di Casaralta e Silvani fanno registrare cali dell'ordine del 10%, mentre Dante, Fioravanti, Matteotti, Pepoli e Sabotino presentano cali molto più contenuti (compresi tra il 2 ed il 5%). Solo sulle sezioni di Saffi e di Pepoli si registra un aumento rispetto al 2019 (rispettivamente +7% e +2%).



Se si considera l'insieme delle 10 sezioni continuamente monitorate a partire dal 2010 (Dante, Ercolani, Falegnami, Fioravanti, Matteotti, Moline, Riva Reno, Sabotino, San Donato e Zamboni), i dati monitorati confermano la contrazione della domanda nel 2020 (-11%) imputabile all'emergenza sanitaria da Covid-19, come emerge anche dal successivo diagramma, nel quale sono riportati in ordinata la somma dei flussi misurati sulle 10 sezioni espressi in bici/h.

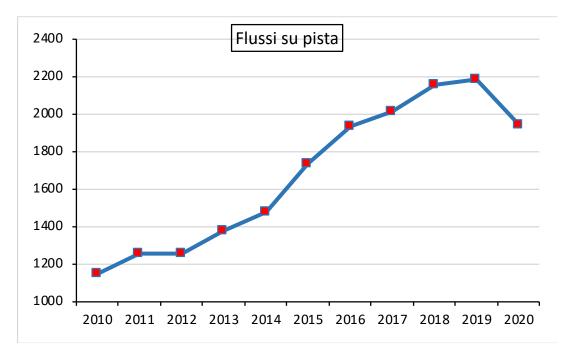


Figura 7 – Flusso totale sulle 10 sezioni continuamente monitorate a partire dal 2010 (Dante, Ercolani, Falegnami, Fioravanti, Matteotti, Moline, Riva Reno, Sabotino, San Donato e Zamboni).

Nonostante il calo del 2020, si osserva tuttavia che il tasso di crescita medio annuo dal 2010 al 2020 è ancora di poco inferiore al 6%.

Se ci limitiamo ad analizzare i flussi sulle sezioni della tangenziale delle biciclette, rileviamo in questo caso una riduzione dei flussi rispetto al 2019 pari al 15% con una riduzione di circa 120 unità, come emerge dalla successiva tabella.

FLUSSO ORARIO MEDIO BIDIR. (solo pista)									
	2020	2019	2018	2017	2015	var.% 2020-2019	var.% 2020-2018	var.% 2020-2017	var.% 2020-2015
ERCOLANI	288	341	350	323	207	-16%	-18%	440/	39%
ERCOLAINI	200	341	330	323	207	-10%	-10%	-11%	39%
FILOPANTI	134	189	171	166		-29%	-22%	-19%	
PEPOLI	134	131	139	124	75	2%	-4%	8%	79%
SILVANI	126	139	141	115	75	-9%	-11%	10%	68%
TOTALE	682	800	802	728	357	-15%	-15%	-6%	
TOTALE (sezioni 2015)	548	611	630	562	357			2,70	54%

Il confronto con il 2015 può essere condotto considerando solo le sezioni di Ercolani, Pepoli e Silvani (escludendo quindi la sezione di Filopanti che è stata interessata dai lavori), e in tal caso i flussi misurati complessivamente nel 2020 sono aumentati del 54%, con un aumento per le singole sezioni della tangenziale delle bici compreso tra il 39 ed il 79%.

Nelle successive tabelle sono riportati i flussi di biciclette rilevati complessivamente (somma dei flussi su pista e di quelli su strada), escludendo i giorni in cui si sono verificati fenomeni di pioggia, in analogia a quanto fatto negli anni precedenti.

CASAI	RALTA	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
21-set	16,30-17,30	51	44	95
02-ott	16,30-17,30	41	45	86
06-ott	16,30-17,30	49	39	88
28-set	8,00-10,00	86	60	146
25-set	16,30-17,30	42	49	91
20-ott	8,00-10,00	89	65	154
21-ott	8,00-10,00	88	77	165
tot	ale	446 379		825
	flusso med	io orario bidireziona	ale	83
CASA	ARINI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
05-ott	8,00-10,00	83	68	151
05-ott	16,30-17,30	25	52	77
08-ott	8,00-10,00	72	64	136
08-ott	16,30-17,30	32	49	81
tot	ale	212	233	445
	flusso med	io orario bidireziona	ale	74

# **DICAM**

Relazione conclusiva

CORTI	CELLA	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
21-set	16,30-17,30	48	44	92
25-set	8,00-10,00	79	70	149
25-set	16,30-17,30	36	38	74
05-ott	8,00-10,00	70	91	161
05-ott	16,30-17,30	33	33	66
tot	ale	266	276	542
	flusso med	io orario bidirezion	ale	77
ERCO	DLANI	DIR P. MAZZINI	DIR P.S. VITALE	TOT
29-set	8,00-10,00	155	519	674
29-set	16,30-17,30	127	174	301
30-ott	8,00-10,00	157	502	659
30-ott	16,30-17,30	121	150	271
tot	ale	560	1345	1905
	flusso med	io orario bidirezion	318	
FILOF	PANTI	DIR MAZZINI	DIR S. DONATO	ТОТ
28-set	8,00-10,00	125	192	317
06-ott	8,00-10,00	130	176	306
06-ott	16,30-17,30	113	61	174
20-ott	16,30-17,30	111	71	182
21-ott	8,00-10,00	135	194	329
21-ott	16,30-17,30	101	68	169
tot	ale	715	762	1477
	flusso med	io orario bidirezion	ale	164
FIORA	VANTI	DIR PERIFERIA	DIR CENTRO	TOT
25-set	16,30-17,30	57	52	109
29-set	8,00-10,00	153	109	262
29-set	16,30-17,30	69	72	141
01-ott	8,00-10,00	122	84	206
06-ott	16,30-17,30	71	47	118
tot	ale	472	364	836
	flusso med	io orario bidirezion	ale	119



MATT	EOTTI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT		
29-set	8,00-10,00	610	401	1011		
29-set	16,30-17,30	258	265	523		
30-set	8,00-10,00	654	496	1150		
30-ott	16,30-17,30	251	273	524		
tot	ale	1773	1435	3208		
	flusso med	io orario bidirezion	ale	535		
MAZ	ZINI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT		
29-set	8,00-10,00	231	119	350		
29-set	16,30-17,30	91	126	217		
02-ott	8,00-10,00	186	108	294		
02-ott	16,30-17,30	64	102	166		
tot	ale	572	455	1027		
	flusso med	io orario bidirezion	ale	171		
				_		
MOL	INE	DIR ZAMBONI	DIR INDIPENDENZA	TOT		
24-set	8,00-10,00	287	254	541		
30-set	8,00-10,00	278	245	523		
01-ott	8,00-10,00	281	235	516		
tot	ale	846	734	1580		
	flusso med	io orario bidirezion	263			
				-		
MU	RRI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT		
28-set	8,00-10,00	398	104	502		
28-set	16,30-17,30	92	122	214		
06-ott	8,00-10,00	468	161	629		
06-ott	16,30-17,30	103	170	273		
tot	ale	1061	557	1618		
	flusso med	io orario bidirezion	ale	270		
PEF	POLI	DIR SARAGOZZA	DIR SANT'ISAIA	TOT		
01-ott	8,00-10,00	140	140	280		
06-ott	16,30-17,30	90	80	170		
07-ott	8,00-10,00	137	154	291		
08-ott	16,30-17,30	89	72	161		
tot	ale	456	446	902		
	flusso med	io orario bidirezion	ale	150		

# DICAM Relazione conclusiva

RIVA	RENO	DIR MARCONI	DIR INDIPENDENZA	TOT
29-set		309	179	488
	16,30-17,30	103	121	224
	8,00-10,00	325	172	497
	16,30-17,30	122	146	268
tot		859	618	1477
		io orario bidirezion		246
	masso mea	10 014110 51411 621011		210
SAN DON	ATO totale	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
25-set	16,30-17,30	143	134	277
29-set		353	168	521
29-set	16,30-17,30	125	127	252
13-ott	8,00-10,00	354	171	525
	16,30-17,30	159	142	301
tot		1134	742	1876
	flusso med	io orario bidirezion	ale	268
SABO	OTINO	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
29-set	16,30-17,30	129	138	267
30-set	8,00-10,00	505	118	623
01-ott	8,00-10,00	462	102	564
01-ott	16,30-17,30	97	127	224
tot	ale	1193	485	1678
	flusso med	io orario bidirezion	280	
SA	FFI	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
28-set	8,00-10,00	140	160	300
28-set	16,30-17,30	70	84	154
01-ott	8,00-10,00	205	190	395
01-ott	16,30-17,30	89	95	184
tot	ale	504	529	1033
	flusso med	io orario bidirezion	ale	172
SARAC	GOZZA	DIR CENTRO	DIR PERIFERIA	TOT
05-ott	8,00-10,00	203	96	299
05-ott	16,30-17,30	67	112	179
07-ott	8,00-10,00	224	95	319
07-ott	16,30-17,30	61	112	173
09-ott	8,00-10,00	198	101	299
09-ott	16,30-17,30	61	95	156
tot		814	611	1425
	flusso med	io orario bidirezion	ale	158



Sono state inoltre monitorate le sezioni di Dante e di Falegnami che hanno fatto registrare un flusso medio bidirezionale rispettivamente pari a 160 e 225 ciclisti all'ora.

Nella tabella seguente si riportano i flussi orari medi bidirezionali complessivi, ottenuti dividendo la somma dei flussi rilevati nelle due direzioni sia su pista che su strada per il numero complessivo di ore di rilevazione, per le sezioni monitorate negli anni 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 e 2011.



FLUSSO	FLUSSO ORARIO MEDIO BIDIR. COMPLESSIVO (strada + pista)									
	2020	2019	2018	2017	2016	2011				
CASARALTA	83	92	86	79	-	32				
CORTICELLA	77	80	-	-	-	-				
DANTE	160	173	165	144	110	137				
ERCOLANI	318	364	379	343	326	240				
FALEGNAMI	225	270	268	280	280	177				
FILOPANTI	164	206	197	191	157					
FIORAVANTI	119	129	120	108	128	104				
MATTEOTTI	535	562	565	482	482	391				
MAZZINI	171	152	179	157	141	129				
MOLINE	263	322	317	325	332	236				
MURRI	270	264	256	204	141	148				
PEPOLI	151	148	165	146	156	-				
RIVA RENO	246	289	272	282	279	204				
SABOTINO	280	283	292	276	267	207				
SAN DONATO	268	308	307	276	277	215				
SAFFI	172	170	171	158	-					
SARAGOZZA	158	156	-	-	-					
SILVANI	135	141	152	126	105	-				
ZAMBONI	169	254	242	230	260	167				
totale (sezioni 2019)	3964	4363	4133	3807						
totale (sezioni 2016)	3474	3865	3876	3570	3441					
totale (sezioni 2011)	3107	3462	3448	3186		2387				

FLUSSO ORARIO MED	FLUSSO ORARIO MEDIO BIDIR. COMPLESSIVO (strada + pista)									
	var.% 2020-2019	var.% 2020-2016	var.% 2020-2011							
CASARALTA	-10%	-	159%							
CORTICELLA	-4%	-	-							
DANTE	-8%	45%	17%							
ERCOLANI	-13%	-2%	33%							
FALEGNAMI	-17%	-20%	27%							
FILOPANTI	-20%	4%	-							
FIORAVANTI	-8%	-7%	14%							
MATTEOTTI	-5%	11%	37%							
MAZZINI	13%	21%	33%							
MOLINE	-18%	-21%	11%							
MURRI	2%	91%	82%							
PEPOLI	2%	-4%	-							
RIVA RENO	-15%	-12%	21%							
SABOTINO	-1%	5%	35%							
SAN DONATO	-13%	-3%	25%							
SAFFI	1%	-	-							
SARAGOZZA	1%	-	-							
SILVANI	-4%	29%	-							
ZAMBONI	-33%	-35%	1%							
totale (sezioni 2019)	-9%									
totale (sezioni 2016) totale (sezioni 2011)	1% 30%									
totale (Sezioni 2011)	3070	L								

Complessivamente i flussi totali (su pista e su strada) sulle 19 sezioni monitorate anche nel 2019 sono diminuiti del 9% rispetto ai valori monitorati in quell'anno; rispetto al 2016 i flussi risultano aumentati dell'1%, mentre rispetto al 2011 la crescita è stata pari al 30%. Le sezioni caratterizzate dal calo maggiore dei flussi rispetto al 2019 sono: a parte la sezione di Zamboni che fa registrare un calo del 33% dovuto alla limitata frequenza degli studenti universitari alle lezioni per l'emergenza sanitaria, le sezioni di Filopanti, Moline, Falegnami, Riva Reno, Ercolani e San Donato fanno registrare cali compresi tra il 13 ed il 20%. La sezione di Mazzini presenta l'aumento più marcato (+13%), ma anche le sezioni di Murri, Pepoli, Saffi e Saragozza fanno registrare modesti incrementi rispetto ai flussi del 2019.

Se si considera l'insieme delle 13 sezioni continuamente monitorate a partire dal 2011, il flusso complessivo monitorato nel 2020 è inferiore al dato del 2019 del 10%, come emerge anche nel successivo diagramma, nel quale sono riportati in ordinata la somma dei flussi misurati sulle 13 sezioni espressi in bici/h. Nonostante questo calo dei flussi, il tasso di crescita medio annuo dal 2011 risulta pari al 3%.

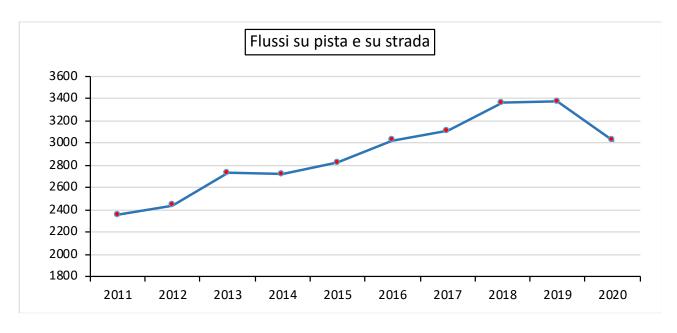


Figura 8 – Flusso totale (su pista e su strada) sulle 13 sezioni continuamente monitorate a partire dal 2011.

Occorre osservare che, per le sezioni interne ai viali, i flussi monitorati nel 2020 (espressi in bici/h) diminuiscono del 19% rispetto a quelli misurati nel 2019 e del 16% rispetto ai flussi del 2017.

SEZIONI INTERNE AI VIALI									
	2020 2019 2018 2017								
DANTE	160	173	165	144					
FALEGNAMI	225	270	268	280					
MOLINE	263	322	317	325					
RIVA RENO	246	289	272	282					
ZAMBONI	169	254	242	230					
TOTALE	1063	1308	1264	1261					

Per le sezioni non interne ai viali si assiste invece ad una diminuzione dei flussi pari al 5% rispetto al 2019 ed un aumento del 5% rispetto ai flussi del 2017. Il calo maggiore dei flussi è quindi localizzato sulle sezioni interne ai viali soprattutto per il minor contributo della componente studentesca universitaria.



Nella successiva tabella sono riportate le percentuali di ciclisti di genere femminile (su pista e su strada) per ciascuna sezione monitorata confrontate con quelle del 2019, 2018 e del 2017.

% cicl	% ciclisti di genere femminile									
	2020	2019	2018	2017						
CASARALTA	38%	37%	36%	38%						
CASARINI	29%									
CORTICELLA	29%	27%								
DANTE	56%	56%	53%	59%						
ERCOLANI	48%	50%	49%	48%						
FALEGNAMI	50%	50%	50%	48%						
FILOPANTI	43%	45%	43%	41%						
FIORAVANTI	40%	41%	38%	42%						
MATTEOTTI	43%	40%	41%	-						
MAZZINI	47%	43%	37%	36%						
MOLINE	46%	48%	45%	47%						
MURRI	48%	47%	47%	46%						
PEPOLI	44%	36%	35%	35%						
RIVA RENO	46%	49%	47%	48%						
SABOTINO	47%	48%	44%	44%						
SAFFI	44%	42%	40%	40%						
SAN DONATO	42%	41%	38%	44%						
SARAGOZZA	44%	43%								
SILVANI	40%	39%	35%	40%						
TOSCANA	36%									
ZAMBONI	46%	47%	40%	48%						
TOTALE	45%	44%	42%	44%						



Mediamente le cicliste (su pista e su strada) sono il 45% dei ciclisti rilevati (valore di poco superiore a quello del 2019); eccetto le sezioni più periferiche di Corticella, Casarini, Casaralta e Toscana, i valori registrati sono sempre superiori al 40% e in alcuni casi sono maggiori del 50%. Nella mappa successiva vengono riportate le percentuali di ciclisti di genere femminile per ciascuna sezione monitorata. Sulle sezioni interne al centro, la percentuale di cicliste è risultata pari al 48,4%, in leggera diminuzione rispetto al 2019.

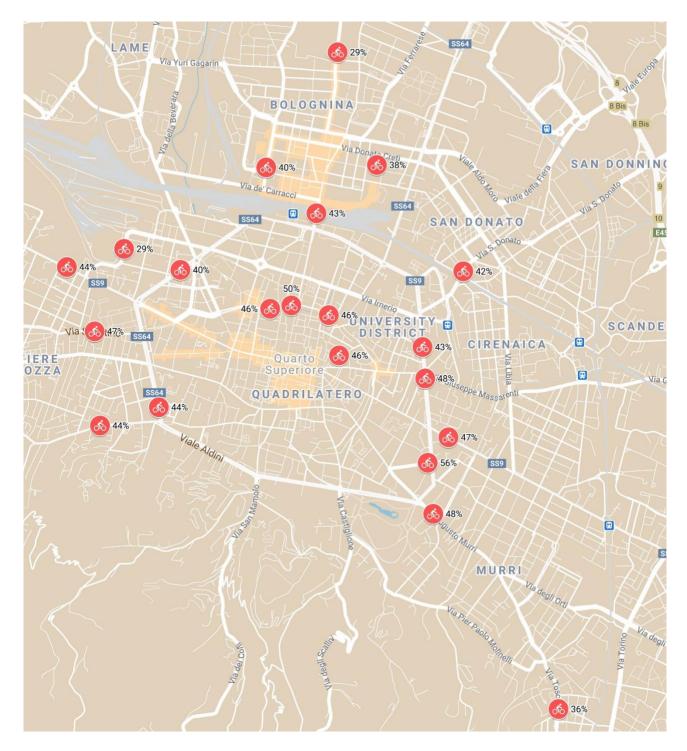


Figura 9 – Percentuale di ciclisti di genere femminile per ogni sezione monitorata.



Nella tabella seguente e in figura 10 si riportano per ogni sezione monitorata le percentuali di monopattini sul totale di biciclette transitate. Considerata l'equiparazione a livello normativo tra monopattini e biciclette, nei rilievi effettuati anche i monopattini sono stati oggetto di conteggio. Mediamente il 4,3% del totale dei transiti rilevati è costituito da monopattini, come emerge dalla successiva tabella in cui sono evidenziate le diverse percentuali per le sezioni monitorate.

% MONOPATTINI							
	2020						
CASARALTA	6%						
CASARINI	5%						
CORTICELLA	8%						
DANTE	4%						
ERCOLANI	5%						
FALEGNAMI	3%						
FILOPANTI	9%						
FIORAVANTI	4%						
MATTEOTTI	4%						
MAZZINI	5%						
MOLINE	2%						
MURRI	4%						
PEPOLI	7%						
RIVA RENO	2%						
SABOTINO	4%						
SAFFI	4%						
SAN DONATO	4%						
SARAGOZZA	3%						
SILVANI	9%						
TOSCANA	7%						
ZAMBONI	2%						
totale	4%						

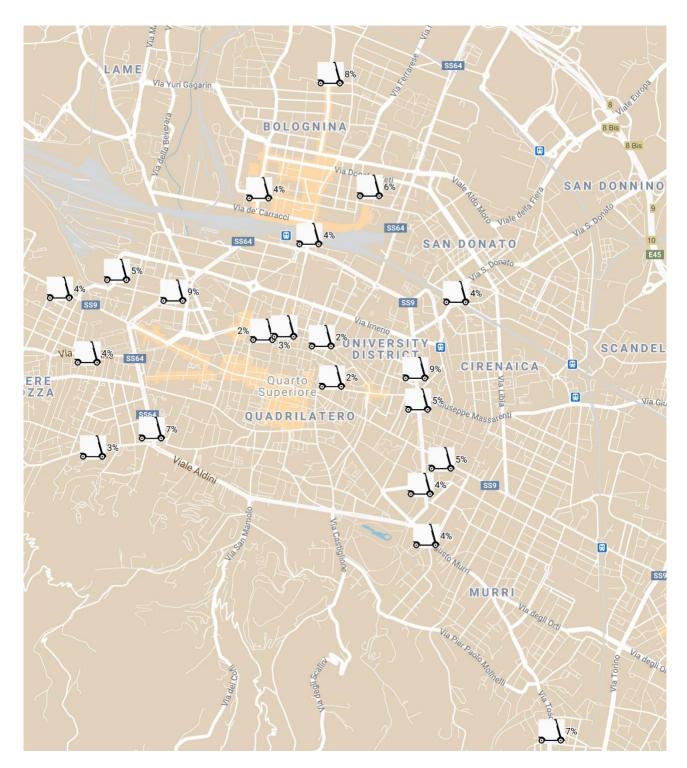


Figura 10 – Percentuale di monopattini per ogni sezione monitorata.



Se analizziamo anche in questo caso la distribuzione spaziale dell'uso di monopattini, si notano delle differenze per le diverse sezioni monitorate (all'interno dei viali, sulla tangenziale delle biciclette e all'esterno dei viali).

Uso monopattino dentro i viali	2.4%
Uso monopattino sulla tangenziale delle bici	6.8%
Uso monopattino all'esterno dei viali	4.3%

Dall'analisi dei risultati è emerso che in prevalenza utilizzano il monopattino persone di genere maschile (81% dei passaggi monitorati).

Un altro dato interessante ottenibile dai rilievi manuali è quello relativo al grado di utilizzo delle piste ciclabili adiacenti alla carreggiata stradale, ottenuto dal rapporto percentuale tra il flusso di bici su pista ciclabile ed il flusso complessivo di ciclisti (su pista e su strada). Nella tabella seguente si riportano i valori medi del grado di utilizzo delle piste ciclabili relativi al periodo settembre-ottobre 2020 a confronto con quelli dal 2017 al 2019: il grado di utilizzo delle piste ciclabili nel 2020 è risultato pari all'86%, in leggera diminuzione rispetto al valore registrato nel 2019. Occorre evidenziare il sensibile calo della sezione di Filopanti per i già richiamati lavori che hanno interessato questo tratto di ciclabile.

DANTE (pista+strada) DANTE pista	160	455			
•		173	165	144	
	121	128	122	106	
% uso pista	76%	74%	74%	74%	2%
ERCOLANI (pista+strada)	318	364	379	343	
ERCOLANI pista	288	341	350	323	
% uso pista	91%	94%	92%	94%	-3%
FILOPANTI (pista+strada)	164	206	197	191	
FILOPANTI pista	134	189	171	166	
% uso pista	82%	92%	87%	87%	-11%
FIORAVANTI (pista+strada)	119	129	120	108	
FIORAVANTI pista	109	112	106	93	
% uso pista	92%	87%	88%	86%	5%
MATTEOTTI (pista+strada)	535	562	565	482	
MATTEOTTI pista	396	418	411	359	
% uso pista	74%	74%	73%	74%	0%
PEPOLI (pista+strada)	151	148	165	146	
PEPOLI pista	134	131	139	124	
% uso pista	89%	89%	84%	85%	0%
RIVA RENO (pista+strada) dir. Marconi	103	124	118	108	
RIVA RENO dir. Marconi pista	102	118	113	106	
% uso pista	99%	95%	96%	98%	4%
SABOTINO (pista+strada)	280	283	292	276	
SABOTINO pista	268	279	276	257	
% uso pista	96%	99%	95%	93%	-3%
SAFFI (pista+strada) dir. Periferia	88	81	77	74	
SAFFI pista	80	75	73	68	
% uso pista	91%	93%	95%	92%	-2%
SAN DONATO (pista+strada)	268	308	307	276	
SAN DONATO pista	228	269	263	243	
% uso pista	85%	87%	86%	88%	-3%
SILVANI (pista+strada)	135	141	152	126	
SILVANI pista	126	139	141	115	
% uso pista	93%	99%	93%	91%	-5%
	2221	2510	2527	2274	
totale (pista+strada)		2519	2537	2274	
totale pista % uso pista	1986 <b>86%</b>	2199 <b>87%</b>	2165 <b>85%</b>	1960 <b>86%</b>	-2%

Occorre tuttavia evidenziare, come emerge anche dal successivo diagramma, che l'uso delle piste ciclabili, che ha fatto registrare un evidente incremento dal 2013 al 2017, si è sostanzialmente consolidato negli anni successivi, a conferma di un generale apprezzamento da parte della maggior parte dei ciclisti dei percorsi ciclabili della rete comunale di Bologna (effetto rete).

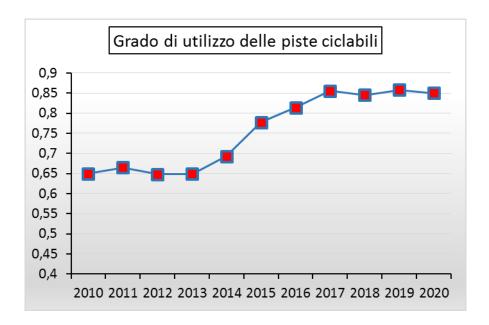


Figura 11 – Grado complessivo di utilizzo delle piste ciclabili.

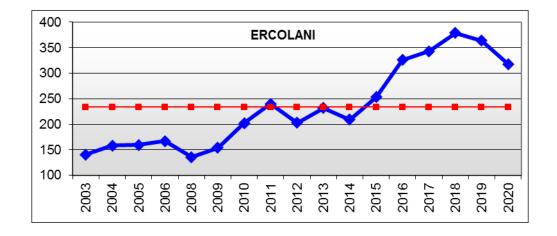
Dall'analisi dei dati emerge inoltre che i ciclisti di genere femminile presentano una maggiore propensione all'uso delle piste ciclabili rispetto ai ciclisti di genere maschile: la percentuale delle cicliste su pista è infatti pari al 50%, maggiore della quota delle cicliste sul totale dei transiti rilevati (pari al 45%).

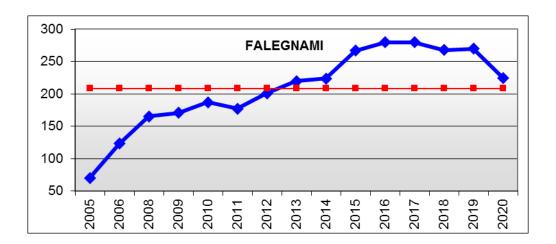
In riferimento alle sezioni sulla Tangenziale delle biciclette (Ercolani, Filopanti, Pepoli e Silvani), il grado complessivo di utilizzo delle piste ciclabili risulta pari all'88%, valore in calo rispetto a quello misurato nel 2019, in gran parte dovuti ai problemi sulla sezione di Filopanti.

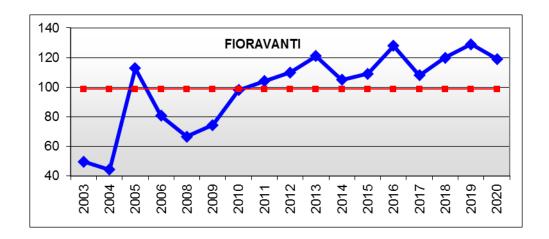


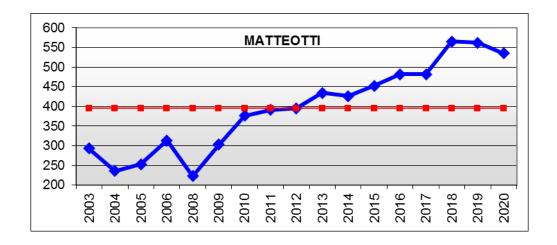
			2020		2019		2018		2017		2016			% uso	pista	
		pista	pista+strada	2020	2019	2018	2017	2016								
ERCOLA	NI	288	318	341	364	350	379	323	343	289	326	91%	94%	92%	94%	89%
FILOPAN <sup>*</sup>	TI	134	164	189	206	171	197	166	191	124	157	82%	92%	87%	87%	79%
PEPOLI		134	151	131	148	139	165	124	146	134	156	89%	89%	84%	85%	86%
SILVANI		126	135	139	141	141	152	115	126	90	105	93%	99%	93%	91%	86%
TOT	TALE	394	450	459	495	451	514	405	463	348	418	88%	93%	88%	87%	83%

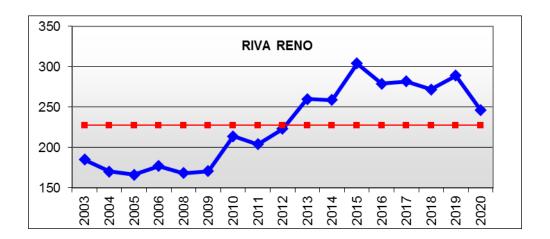
Nei successivi grafici sono riportati gli andamenti dei flussi medi orari complessivi (strada + pista) per le sezioni di Ercolani, Falegnami, Fioravanti, Matteotti, Riva Reno Sabotino, S. Donato e Zamboni monitorate dal Comune di Bologna da almeno 13 anni (alcune dal 2003 o dal 2005 o dal 2006). In rosso è riportato il valore medio nel periodo complessivamente monitorato.

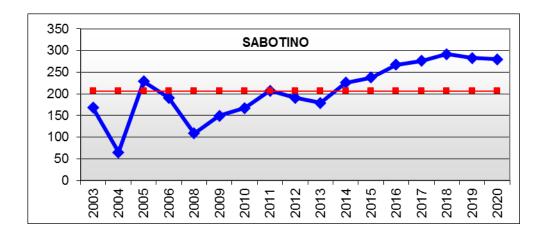


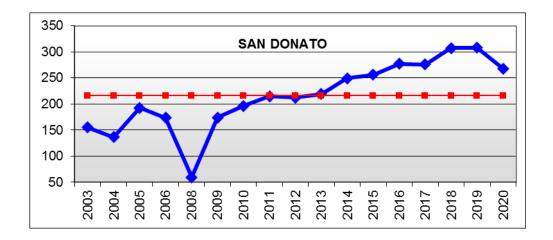


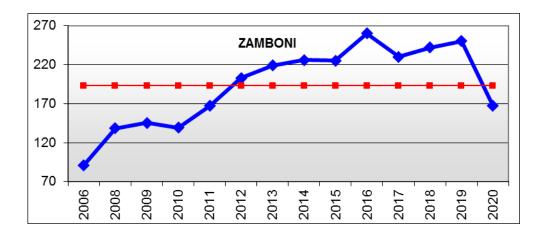








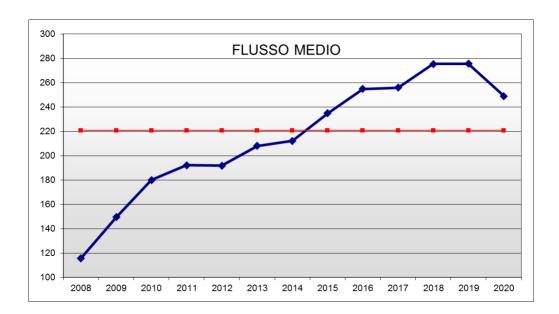




Rispetto al 2006 (a partire dal quale sono state continuativamente monitorate le sezioni), si registra una complessiva crescita dei flussi pari al 64%, come emerge anche dal successivo diagramma



riferito all'andamento dei flussi complessivamente misurati sulle 8 sezioni a partire dal 2008. Dal diagramma emerge un calo dei flussi misurati nel 2020 pari all'11% rispetto a quelli del 2019.





### 3. ANALISI DEI RISULTATI DEI RILIEVI STRUMENTALI

In questa sezione vengono riportati i risultati dei rilievi strumentali che sono stati effettuati nel periodo compreso tra il 28 settembre e il 23 ottobre 2020. In molti casi i rilievi manuali sono stati eseguiti contestualmente ai rilievi strumentali in modo da disporre dei dati necessari a quantificare gli errori strumentali (calibrazione dello strumento). Confrontando le misurazioni strumentali con i rilievi manuali sono stati ricavati gli errori strumentali che complessivamente sono risultati inferiori al 5% (in genere gli strumenti impiegati in questa indagine tendono a sottostimare i flussi effettivamente transitati). Va osservato che i rilievi strumentali sono stati eseguiti solo sulle piste ciclabili, in quanto gli strumenti utilizzati non forniscono dati sufficientemente precisi sui flussi di biciclette su strada in promiscuità con i veicoli motorizzati.

A titolo di esempio, si riporta il grafico relativo ai rilievi strumentali dei flussi complessivi (due direzioni di marcia) sulla sezione di Via Matteotti il giorno mercoledì 30 settembre 2020: in particolare ciascuna barra del grafico si riferisce ad un'ora di rilievo ed è suddivisa in 4 parti, ognuna delle quali è relativa ad un quarto d'ora. Il flusso orario complessivo è quindi dato dalla somma dei contributi relativi ai successivi 15 minuti dell'ora considerata. Dal diagramma è possibile ricavare il flusso giornaliero.

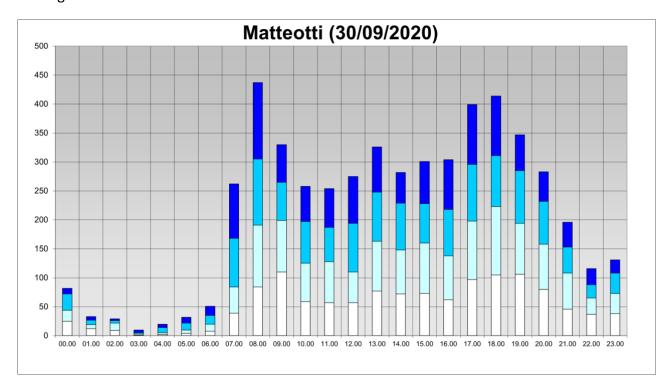
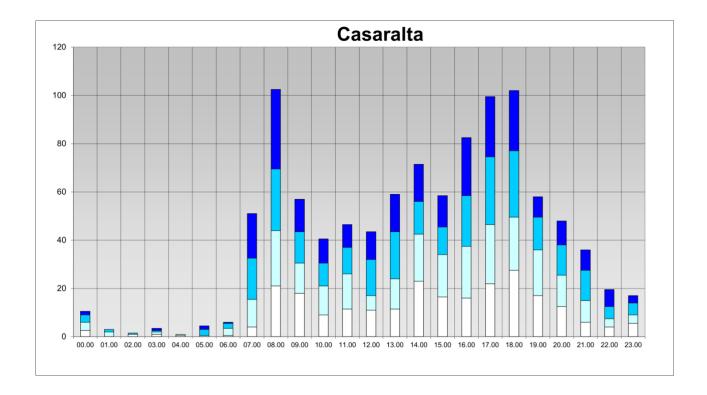
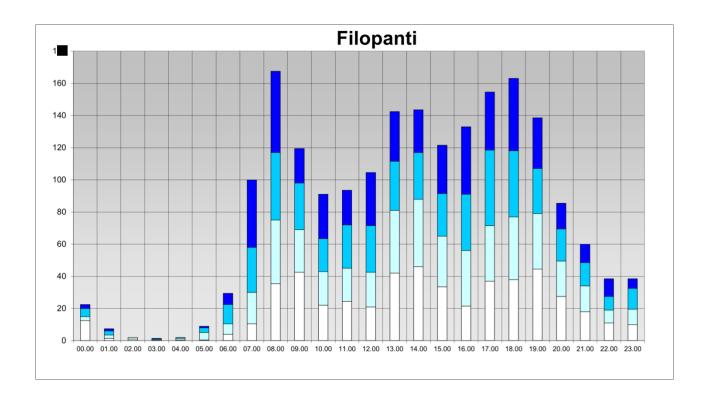


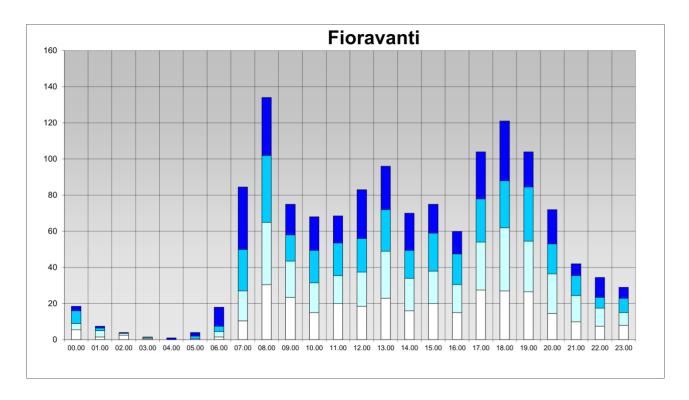
Figura 12 – Rilievo strumentale per la sezione di Via Matteotti (mercoledì 30 settembre 2020).

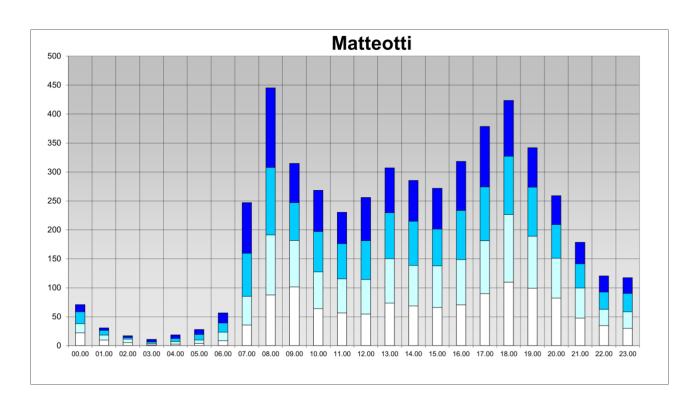
I rilievi strumentali consentono anche di individuare i periodi di punta della mattina e del pomeriggio, operazione che non è chiaramente possibile stabilire con i soli rilievi manuali: nel caso riportato in figura 12, l'ora di punta della giornata risulta quella dalle 8.00 alle 9.00. Si nota che il periodo di punta della mattina è concentrato in un'ora, invece quello del pomeriggio va dalle 17.00 alle 19.00, quindi solo parzialmente compreso dal periodo di rilevazione del pomeriggio (dalle 16,30 alle 17,30).

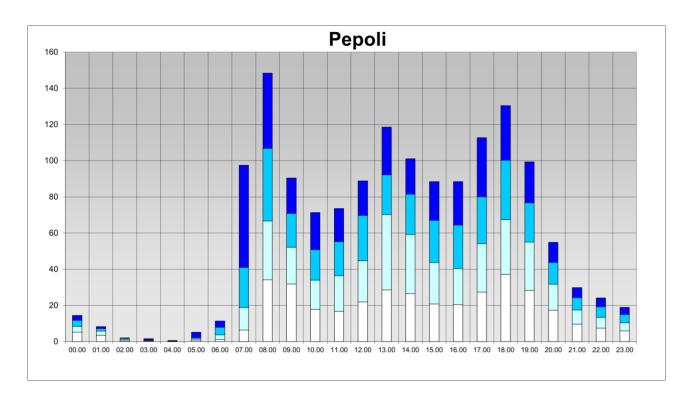
A partire dai dati misurati relativi ai giorni feriali non di pioggia si sono ricavati i flussi medi giornalieri complessivi nelle due direzioni (ovviamente solo su pista ciclabile: il dato cioè non comprende anche i flussi su strada, che non sono stati rilevati dallo strumento). Di seguito si riportano i diagrammi dei flussi del giorno feriale medio per ciascuna sezione monitorata.

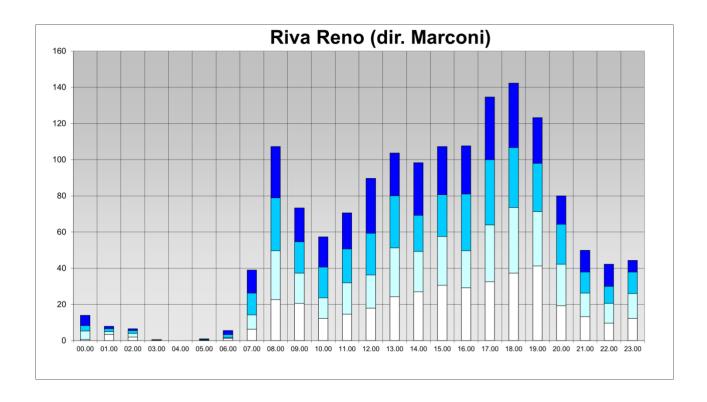


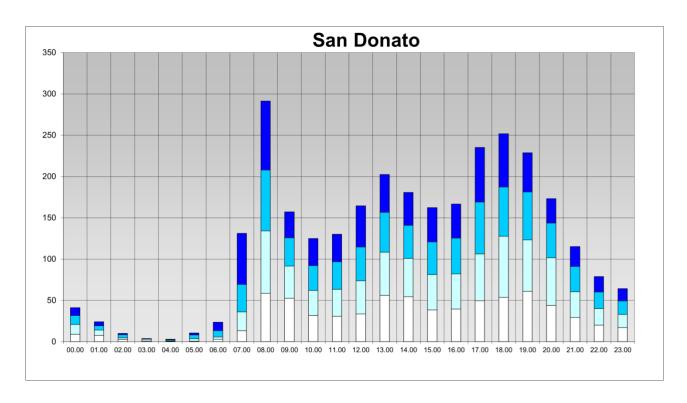


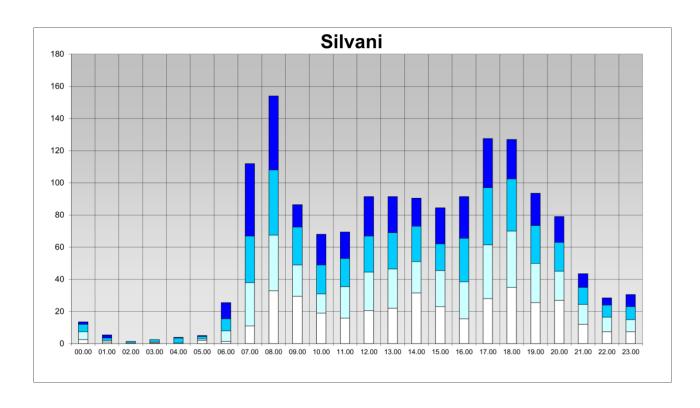


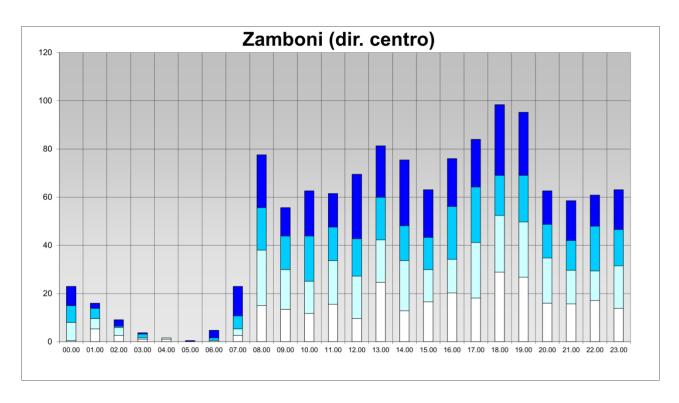














I rilievi strumentali hanno permesso di calcolare i flussi giornalieri medi per le varie sezioni monitorate, dato che evidentemente non può essere ottenuto con i rilievi manuali. Di seguito si riporta la tabella relativa ai flussi giornalieri medi bidirezionali misurati solo su pista nelle giornate feriali non di pioggia nel 2011, 2018, 2019 e 2020; vengono inoltre calcolate le variazioni dei flussi monitorati nel 2020 rispetto a quelli degli anni 2019 e 2011.

	2020	2019	2018	2011	2020-2019	2020-2011
POSTAZIONE	(bici/g)	(bici/g)	(bici/g)	(bici/g)	var%	var%
Casaralta	1023	1150	1101	480	-11%	113%
Filopanti	1969	2333	2324	NA	-16%	
Fioravanti	1375	1425	1357	1013	-4%	36%
Matteotti	4998	4914	4842	2064	2%	142%
Pepoli	1481	1361	1470	NA	9%	
Riva Reno	1507	1746	1730	1089	-14%	38%
S. Donato	2977	3213	3217	1978	-7%	51%
Silvani	1527	1580	1573	NA	-3%	
Zamboni	1227	1533	1593	765	-20%	60%
tot (sezioni 2019)	18084	19255	19207		-6%	
tot (sezioni 2011)	13107	13981		7389		77%

Il flusso medio giornaliero sulle sezioni monitorate è complessivamente diminuito rispetto al 2019 del 6%, mentre è aumentato del 77% rispetto ai valori misurati nel 2011. I valori dei rilievi strumentali sono abbastanza in linea con quelli manuali, sebbene il calo registrato dagli strumenti sia più contenuto. Le sezioni in aumento rispetto all'anno precedente sono quelle di Pepoli ed in

misura molto contenuta quella di Matteotti. I flussi sono invece risultati in diminuzione per le altre sezioni ed in modo particolare per Zamboni, Filopanti e Riva Reno, come evidenziato anche dai rilievi manuali.

Nella figura seguente si riportano per ciascuna sezione i flussi medi giornalieri bidirezionali misurati nel 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020.

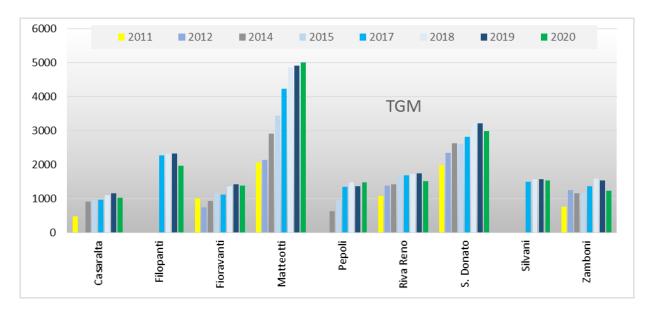


Figura 13 – Flussi medi giornalieri bidirezionali su pista per ciascuna sezione monitorata negli anni 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020.

In figura 14 è riportato l'andamento della somma dei flussi monitorati sulle sezioni della rete ciclabile bolognese continuativamente rilevate negli anni 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020. Anche da tale diagramma emerge la riduzione dei flussi di biciclette sulla rete del Comune di Bologna nel 2020. Nell'intero periodo di analisi, il tasso di crescita medio annuo è comunque risultato di poco superiore al 7%.

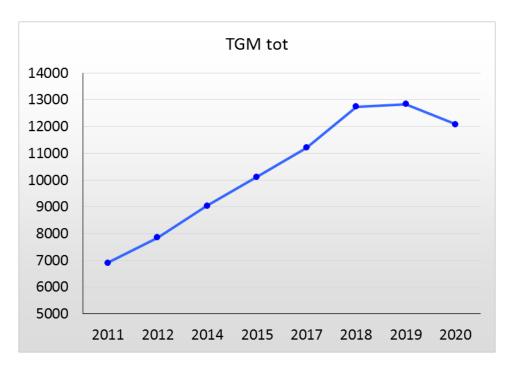


Figura 14 – Flussi medi giornalieri per il totale delle sezioni monitorate negli anni 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Per quanto riguarda i flussi misurati sulle sezioni della Tangenziale delle biciclette, i rilievi strumentali fanno emergere un calo complessivo dei flussi misurati dovuto alla contrazione dei flussi sulla sezione di Viale Filopanti, peraltro già evidenziata anche dai rilievi manuali. In particolare rispetto ai valori misurati nel 2019 i flussi su tale sezione sono complessivamente diminuiti nel 2020 di circa 360 ciclisti al giorno.

	2020	2019	2018	2017	2015	2020-2019	2020-2015
POSTAZIONE							
Filopanti	1969	2333	2324	2265		-16%	
Pepoli	1481	1361	1470	1354	956	9%	55%
Silvani	1527	1580	1573	1488	1039	-3%	47%
tot	4977	5274	5367	5107		-6%	
tot (sezioni 2015)	3008	2941	3043	2842	1995	2%	51%



Nella successiva tabella si riporta l'ora di punta della giornata per ciascuna sezione monitorata, dato ricavato dalle misurazioni strumentali dal 2015 al 2020; sono inoltre riportati i valori del rapporto tra il flusso nell'ora di punta (FOP) ed il flusso giornaliero medio (TGM).

	2020	2020	2019	2019	2018	2018	2017	2017	2015	2015
POSTAZIONE	ora punta	FOP/TGM								
Casaralta	8:00-9:00	10,0%	8:00-9:00	10,3%	8:00-9:00	10,1%	8:00-9:00	10,2%	8:00-9:00	10,2%
Filopanti	8:15-9:15	8,9%	8:00-9:00	9,5%	8:30-9:30	10,7%	8:15-9:15	10,8%		
Fioravanti	7:45-8:45	9,9%	8:00-9:00	10,8%	8:15-9:15	10,6%	8:00-9:00	10,1%	8:00-9:00	10,8%
Matteotti	8:15-9:15	9,2%	8:30-9:30	9,6%	8:15-9:15	10,4%	8:15-9:15	10,3%	8:15-9:15	9,9%
Pepoli	7:45-8:45	11,0%	8:30-9:30	12,4%	8:15-9:15	10,6%	8:15-9:15	12,4%	8:15-9:15	8,9%
Riva Reno	18:15-19:15	9,7%	18:00-19:00	11,1%	17-45:18:45	9,5%	18:15-19:15	9,3%	18:00-19:00	11,2%
S. Donato	8:00-9:00	9,8%	18:00-19:00	9,2%	8:15-9:15	9,7%	8:15-9:15	8,2%	8:15-9:15	12,0%
Silvani	8:00-9:00	10,1%	8:30-9:30	10,8%	8:00-9:00	11,0%	8:00-9:00	11,9%	8:00-9:00	11,4%
Zamboni	18:00-19:00	8,0%	12:15-13:15	9,4%	18:00-19:00	9,9%	17:00-18:00	9,4%	18:00-19:00	10,3%
media		9,6%		10,3%		10,3%		10,3%		10,6%

Analogamente a quanto avveniva nel 2019, per circa il 60% delle sezioni monitorate l'ora di punta giornaliera si verifica nell'intervallo compreso tra le 8:00 e le 9:30; in alcuni casi l'ora di punta è anticipata ed in altri casi è posticipata rispetto al 2019. Solo nel 56% dei casi il flusso dell'ora di punta è interamente compreso negli intervalli di rilevazione manuale, in diminuzione rispetto al 2019.

I rapporti FOP/TGM risultano variabili all'interno di valori compresi tra l'8 e l'11%, con un valore medio pari a 9,6%, inferiore rispetto ai valori registrati negli anni precedenti.

Nella tabella successiva vengono riportati i valori percentuali dei flussi misurati tra le 8,00 e le 10,00 e tra le 16,30 e le 17,30 rispetto al totale dei flussi giornalieri per gli anni 2020 e 2019. Dall'analisi della tabella si osserva che in molti casi nel 2020 si registra un calo rispetto ai valori del 2019. Tale situazione è confermata dal valore medio complessivo che nel 2020 è risultato pari al 21,7% contro il 23,1% del 2019.



POSTAZIONE	% (8-10) + (1	6,30-17,30)	
	2020	2019	
Casaralta	24,5	25,3	
Filopanti	22,1	25,4	
Fioravanti	21,3	25,2	
Matteotti	22,2	23,5	
Pepoli	23,0	25,3	
Riva Reno	20,1	18,8	
S. Donato	21,5	22,9	
Silvani	23,3	24,0	
Zamboni	17,6	17,1	
Media	21,7	23,1	

I risultati di questa tabella mettono in evidenza una diversa distribuzione temporale dei flussi di ciclisti nell'arco della giornata. Nel seguente diagramma vengono confrontati per la sezione di Matteotti i flussi misurati nel 2019 e nel 2020.

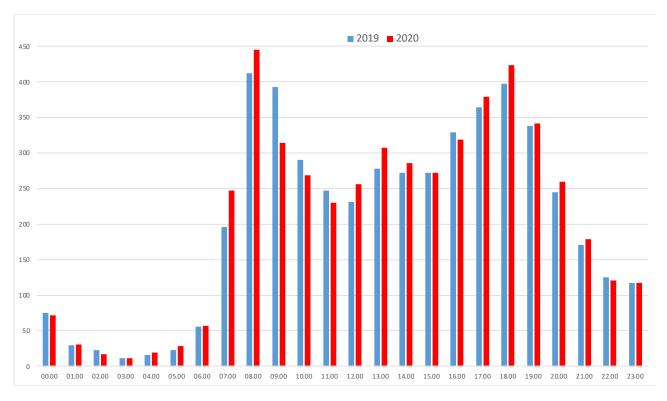


Figura 15 – Flussi medi sulla sezione Matteotti misurati nel 2019 e nel 2020.



Pag. 45/47

Dall'analisi del diagramma emerge che fino alle 9,00 (in particolare dalle 7,00 alle 9,00) e dopo le 17,00 i flussi del 2020 sono significativamente maggiori di quelli del 2019, mentre tra le 9,00 e le 17,00 (in particolare dalle 9,00 fino alle 11,00) prevalgono i flussi del 2019.



### Conclusioni

Il quadro epidemico relativo alla pandemia Covid-19 a partire dal mese di settembre e ancora più nel mese di ottobre è andato incontro ad un progressivo e sempre più marcato deterioramento. Questa situazione ha determinato un crescente ricorso allo smart working e ad una serie di interventi che hanno inciso sulla frequenza degli studenti ai corsi universitari, con conseguenze sempre più evidenti in termini di contrazione della domanda di mobilità generale della popolazione che ha interessato in misura marcata tutti i modi di trasporto urbani.

In questo quadro anche i flussi di ciclisti fanno registrare un calo rispetto al 2019. Dai rilievi strumentali eseguiti 24 ore su 24 per almeno sette giorni continuativi si evidenzia un calo del 6% dei flussi giornalieri medi bidirezionali su pista rispetto ai flussi monitorati nel 2019.

I flussi medi bidirezionali su pista registrati manualmente dalle 8 alle 10 e dalle 16,30 alle 17,30 sono complessivamente diminuiti rispetto a quelli del 2019 dell'11%, sebbene si registri ancora una crescita rispetto ai flussi del 2011 (+58%).

Particolarmente rilevante è stato il calo della componente studentesca universitaria in considerazione della notevole riduzione di studenti frequentanti in presenza le lezioni universitarie, come emerge chiaramente dalla sezione di Zamboni ed in generale dalle sezioni più centrali.

I flussi sulla Tangenziale delle biciclette risultano diminuiti del 15% rispetto ai valori del 2019, anche se il calo maggiore è quello su Viale Filopanti, riconducibile ai lavori che hanno interessato il tratto di pista ciclabile.

La minore riduzione dei flussi di ciclisti su pista misurata dagli strumenti rispetto ai rilievi manuali è riconducibile alla diversa distribuzione temporale dei flussi nell'arco della giornata, aspetto messo in evidenza dai valori del rapporto tra il flusso nell'ora di punta ed il flusso giornaliero medio e dai valori percentuali del rapporto tra i flussi nei periodi rilevati manualmente ed il flusso giornaliero medio. Anche i rilievi manuali confermano questa diversa distribuzione dei flussi nell'arco della giornata.

Se si considerano i flussi medi bidirezionali complessivi (su pista e su strada) i flussi misurati manualmente nel 2020 sono invece diminuiti del 9% rispetto a quelli del 2019, anche se sono comunque aumentati del 30% rispetto a quelli misurati nel 2011. Anche in questo caso il calo più significativo dei flussi complessivi è stato registrato sulle sezioni interne ai viali (in diminuzione del 16% rispetto ai valori misurati nel 2019) sempre per il minor contributo della componente studentesca universitaria, mentre per le sezioni non interne ai viali la riduzione dei flussi è stata solo del 5%.

**DICAM**Relazione conclusiva

Dal confronto tra i flussi misurati su pista e quelli complessivi (su pista e su strada), l'uso delle piste ciclabili è risultato pari all'86%, praticamente invariato rispetto ai valori del 2019.

È inoltre sempre più rilevante la presenza di ciclisti di genere femminile: la percentuale di cicliste che nel 2015 era complessivamente pari al 36%, nel 2020 risulta pari al 45%, con valori superiori al 50% su alcune sezioni interne ai viali. Si segnala inoltre la maggiore propensione all'uso delle piste ciclabili dei ciclisti di genere femminile rispetto ai ciclisti di genere maschile: la percentuale delle cicliste su pista è infatti risultata pari a circa il 50%, maggiore della percentuale di cicliste sul totale dei ciclisti transitati.

Occorre infine segnalare la significativa presenza di utilizzatori di monopattino, pari al 4,3% del totale, prevalentemente di genere maschile (81%).

Bologna, 12 Novembre 2020

Responsabile scientifico

Prof. Federico Rupi

Direttore

Prof. Alberto Montanari