

CSD INGEGNERI SA

Via Lucchini 12
Casella postale
CH-6901 Lugano
+41 91 913 91 00
lugano@csd.ch
www.csd.ch

CSD INGEGNERI 
INGEGNOSI PER NATURA



Città
di Locarno

BORGO  DI ASCONA



NUOVA REGIONE ENERGIA VERBANO (REV)
Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici
Isole di calore
Analisi e piano d'azione

Lugano, il 17.03.2022 / TI00813.200

Sommario

1	Riassunto	1
1.1	Risultati	1
1.2	Raccomandazioni	1
2	Introduzione.....	2
2.1	Il fenomeno	2
2.2	Possibili soluzioni.....	2
2.2.1	Mitigazione degli effetti nocivi	2
2.2.2	Promozione degli effetti benefici.....	3
3	Mandato.....	3
3.1	Obiettivi	3
3.2	Aree d'indagine	4
3.2.1	Ascona	4
3.2.2	Locarno	5
3.2.3	Minusio.....	6
3.2.4	Muralto	7
3.3	Soggetti sensibili	8
3.3.1	Ascona	8
3.3.2	Locarno	9
3.3.3	Minusio.....	9
3.3.4	Muralto	10
4	Analisi della situazione	11
4.1	Generalità	11
4.1.1	Ascona	11
4.1.2	Locarno	11
4.1.3	Minusio.....	12
4.1.4	Muralto	12
4.2	Rilievi termici.....	13
4.3	Risultato dei rilievi termici	13
4.3.1	Ascona	14
4.3.2	Locarno	15
4.3.3	Minusio.....	16
4.3.4	Muralto	17
4.4	Analisi delle superfici e del contesto urbano	18
4.4.1	Ascona	18
4.4.2	Locarno	18
4.4.3	Minusio.....	18
4.4.4	Muralto	19
4.5	Isole di calore.....	19

4.5.1	Ascona	19
4.5.2	Locarno	23
4.5.3	Minusio.....	28
4.5.4	Muralto	32
4.6	Presenza d'acqua	35
4.6.1	Ascona	35
4.6.2	Locarno	36
4.6.3	Minusio.....	37
4.6.4	Muralto	38
5	Provvedimenti.....	39
5.1	Generalità	39
5.2	Provvedimenti pianificatori a medio termine.....	39
5.3	Provvedimenti costruttivi a corto termine.....	40
5.4	Vegetazione	40
5.5	Comunicazione	41
6	Catalogo degli interventi.....	45
6.1	Interventi sistematici in zone tipo e di carattere generale	45
6.1.1	Piazzali e posteggi	45
6.1.2	Rete stradale.....	48
6.1.3	Piazze e punti di sosta	51
6.1.4	Tetti piani	58
6.1.5	Rete pubblica di accesso all'acqua	62
7	Prossimi passi	81
8	Impressum	82
9	Disclaimer	82

Elenco delle figure

Figura 1	Possibili provvedimenti. Fonte: UFAM 2018	3
Figura 2	Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.....	4
Figura 3	Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.....	5
Figura 4	Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.....	6
Figura 5	Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.....	7
Figura 6:	Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici (Fonte: Google Maps).....	8
Figura 7:	Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici e scuole (Fonte: Google Maps).....	9
Figura 8:	Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici (Fonte: Google Maps).....	10
Figura 9	Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).....	14
Figura 10	Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).....	15
Figura 11	Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).....	16
Figura 12	Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).....	17
Figura 13:	Ripartizione delle superfici per tipologia.....	18
Figura 14:	Ripartizione delle superfici per tipologia.....	18
Figura 15:	Ripartizione delle superfici per tipologia.....	18
Figura 16:	Ripartizione delle superfici per tipologia.....	19
Figura 17:	Isola di calore posteggio Lungolago: cerchiati in verde i punti critici.....	20
Figura 18:	Dettaglio isola di calore scuole elementari e palestra comunale: cerchiati in verde i punti critici.....	21
Figura 19:	Dettaglio isola di calore autosilo comunale e palazzo delle Poste: cerchiati in verde i punti critici.....	22
Figura 20:	Dettaglio lungo lago.....	22
Figura 21:	Isola di calore nord-est: bene visibile l'influsso delle piante e delle zone d'ombra durante il giorno. Il punto critico sono indubbiamente le strade.....	23
Figura 22:	Dettaglio isola di calore nord est (riferimento immagine termocamera: ore 22:00): Piazza Grande e vie d'accesso. Si osserva l'effetto di mitigazione dato dalle piante, o meglio ancora dalle superfici verdi. Osservabile la differenza termica tra asfalto (strade) e ciottolato (Piazza Grande).....	24
Figura 23:	Dettaglio Istituto S. Eugenio (riferimento immagine termocamera: ore 22:00). Ben visibile l'influsso delle aree verdi e delle piante (Fonte: https://www.santeugenio.ch/).....	25
Figura 24:	Influsso del fiume e delle aree verdi sul raffrescamento serale e notturno.....	26
Figura 25:	Osservazioni generali sul beneficio del verde a livello di comfort abitativo.....	27
Figura 26:	Isola di calore via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio: cerchiati in verde i punti critici.....	28
Figura 27:	Dettaglio isola di calore cimitero: cerchiati in verde i punti critici.....	29
Figura 28:	Dettaglio isola di calore via Simen: cerchiati in verde i punti critici.....	30
Figura 29:	Dettaglio zona chiesa di S. Rocco (termoimmagine: rif. rilievo ore 22:00).....	31
Figura 30:	Dettaglio zona incroci S. Gottardo (termoimmagine: rif. rilievo ore 22:00).....	31
Figura 31:	Isola di calore del nodo intermodale della stazione: cerchiati in verde i punti critici.....	32
Figura 32:	Zona critica del cimitero.....	33
Figura 33:	Zona critica municipio / scuola elementare / scuola dell'infanzia / collegiata S. Vittore.....	33
Figura 34:	Dettaglio lungo lago.....	34
Figura 35:	Piano delle fontane (Fonte: dati forniti dal Comune).....	35
Figura 36:	Piano delle fontane: settore Locarno Città (Fonte: dati forniti dal Comune).....	36
Figura 37:	Piano delle fontane: settore Solduno (Fonte: dati forniti dal Comune).....	36
Figura 38:	Piano delle fontane (Fonte: dati forniti dal Comune).....	37
Figura 39:	Piano delle fontane; cerchiati di rosso: punti strategici per abbeveramento (Fonte: dati forniti dal Comune).....	38
Figura 40:	Esempi di edifici inverditi. A sinistra, il tetto verde dell'autosilo di via Motta a Mendrisio, a destra la parete di "verde verticale" su una villa di Ronco sopra Ascona (Fonte: http://www.soilbioengineering.ch/verde-verticale/).....	41
Figura 41:	Esempi di edifici inverditi: nuovo quartiere in via Ciusaella, Massagno. Piazzale, con parco giochi "naturalistico", aiuole a giardino naturale, aree coperte da strutture brise-soleil con sedute e verde (Fotografie scattate direttamente in loco).....	41
Figura 42	Mendrisio. A sinistra: iniziativa "un giardino in città" in Piazza del Ponte. Casse per coltivazioni varie a disposizione della popolazione con il supporto dell'ufficio tecnico comunale. Questo tipo di coltivazione può essere sfruttata per combinare diverse iniziative di informazione e sensibilizzazione della popolazione ad esempio per la promozione della biodiversità o la conoscenza delle specie indigene (Fonte: foto scattate direttamente in loco). A destra un semplice ma efficace cartello esplicativo in un'aiuola indigene (Fonte: foto scattate direttamente in loco).....	42
Figura 43:	Esempi di pavimentazione in calcestruzzo drenante di colore bianco (piazzale dell'oratorio di Rezzato – Brescia – IT) (Fonte: https://www.italcementi.it/it/i-idro-drain).....	45

Figura 44:	Esempi di pavimentazione drenante antiurto in colorazione chiara (Fonte: sinistra: https://geometra24.it/le-pavimentazioni-antitrauma-ecco-i-differenti-tipi-ed-usi/ ; destra: https://www.infobuild.it/prodotti/ipm-gummy-pavimentazione-anti-trauma/)	45
Figura 45:	Esempio di pavimentazione drenante in beton (Fonte: https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/).	46
Figura 46:	Gioco di pavimentazioni drenanti: tutta la pavimentazione del parcheggio è drenante (NSE Kitakyushu Technology Center, Giappone, Fukuoka, 2011) (Fonte: https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/).....	46
Figura 47:	Schema illustrativo della capacità di infiltrazione delle acque, estratto dalla "Guide des aménagements extérieurs sur fonds privés de la ville de Sion" elaborato dalla Città di Sion nell'ambito di una politica integrata di lotta alle isole di calore	47
Figura 48:	Esempio di aiuole inframezzate ai parcheggi e impermeabilizzazione della sola orma degli pneumatici (Parking du Zénith, Francia, Strasburgo) (Fonte: https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/).....	47
Figura 49:	Esempi di parcheggi con aiuole delimitate da bordure rialzate (a Vienna e New York) (Fonte: https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/).....	48
Figura 50:	Esempio di strada cittadine in asfalto drenante di colore chiaro (Fonti: sinistra: https://www.buchestrada.li.com/ ; destra: https://www.lavoripubblici.net/pavimentazioni-chiare-un-nuovo-legante-trasparente-evizero-per-soluzioni-economiche-ed-alte-prestazioni/).	48
Figura 51:	Esempi di applicazioni su percorso ciclabile e ciclopedonale (Fonti: sinistra: http://www.arcadiasport.com/ita/printable.asp?page_id=195 ; destra: https://www.italiaambiente.it/2018/01/11/comuni-ciclabili-gia-30-bandiere-gialle-ed-entro-marzo-la-guida/).....	49
Figura 52:	Esempi di pavimentazione drenante di pregio (Fonti: sinistra: http://www.arcadiasport.com/ita/printable.asp?page_id=195 ; destra: https://www.italiaambiente.it/2018/01/11/comuni-ciclabili-gia-30-bandiere-gialle-ed-entro-marzo-la-guida/).....	49
Figura 53:	Impatto dell'ombra degli alberi sulla temperatura delle superfici (misurazioni condotte a Lione) (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici)	50
Figura 54:	Fasce verdi ai lati della strada (sinistra: Rue Garibaldi, Lione, Francia; (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici); destra: Malgrate, Provincia di Lecco, Lombardia, Italia (Fonte: https://www.lombardiabeniculturali.it/architetture900/schede/p3010-00233/))	50
Figura 55:	Esempi di aree verdi naturali in ambiente urbano (a sinistra: aiuole inverdite con specie spontanee e papaveri su Avenue du Bietschhorn a Sion (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici); a destra: entrata parco Ciani, Lugano (Fonte: fotografia scattata direttamente in loco))	51
Figura 56:	Esempi di aiuole e rotonde inverdite con piante e fiori indigeni (Fonte: fotografia scattata direttamente in loco).	51
Figura 57:	Esempi di zone d'ombra verdi, realizzate con vasconi (Fonti: sinistra: www.bellitalia.net ; destra: Iniziativa "un giardino in città" in Piazza del Ponte a Mendrisio, https://mendrisio.ch/ri-fioriamo/)	52
Figura 58:	Sinistra: soluzione combinata con inserimento di verde lungo la strada e ombreggiamento del passaggio pedonale; destra: aiuole in legno dotate di un piano per sedersi (piazza Castello a Lugano) (Fonti: sinistra: https://fili-fnmgroup.it/ ; a destra: fotografia scattata direttamente in loco).....	52
Figura 59:	Sinistra: vele temporanee (Münsterhof, Zurigo, 2017); (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici) destra: strutture brise-soleil (Malgrate, Italia) (Fonte: https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/).....	52
Figura 60:	A sinistra e a destra: MFO Park (Zurigo) (Fonti: sinistra: https://www.zuerich.com/it/visitare/attrazioni-turistiche/parco-mfo ; destra: https://urbannext.net/mfo-park/)	53
Figura 61:	A sinistra: schema di funzionamento delle pensiline con tetto inverdito; a destra: pensiline con tetto inverdito a Utrecht, Olanda (Fonte: sinistra: https://vergoti.livejournal.com/ ; destra: https://milanoevents.it/2020/07/23/milano-citta-green-la-nuova-idea-alberin-vaso-sui-marciapiedi/)	53
Figura 62:	A sinistra e a destra: Pensiline verdi per biciclette (Fonte: https://www.architonic.com/it/product/mmcite-aureo-green-pensilina-con-il-tetto-verde/20133301).....	53
Figura 63:	Sinistra: punti di sosta in Corso San Gottardo a Chiasso (Fonte: foto reperita in loco). Destra: corte interna agli stabili Tertianum a Chiasso (Fonte: https://www.espazium.ch/it/attualita/il-nuovo-centro-abitativo-e-di-cura-tertianum-comacini). Il giardino rialzato con diverse piante, arbusti e un pergolato, è realizzato sopra il tetto dell'autosilo interrato. La pavimentazione dura per permettere una facile fruizione degli spazi anche agli ospiti anziani o con problemi di mobilità è realizzata di colore rosa chiaro in modo da mitigare l'effetto di accumulo di calore.	54
Figura 64:	Altri esempi di "fattorie pensili", "orti in cassetta" e aiuole aromatiche (sotto a destra: centro Lugano) (Fonti: alto sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici] alto destra: www.orto-urbano.com ; basso sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici; basso destra: https://www.luganoalverde.ch/un-orto-in-centrocitta)	54
Figura 65:	Sinistra: piazza del Sechseläuten (Zurigo); destra: piazza della Borsa di Bordeaux; sotto: "la nuvola piovasca", installazione temporanea a Bellinzona (Fonte: alto: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adatto ai cambiamenti climatici; basso: https://www.ticinonews.ch/ticino/la-nuvola-piovasca-resta-in-piazza-del-sole-NBTCN488885). .	55
Figura 66:	Sinistra: rinaturazione del Nebelbach, in centro a Zurigo; destra: le acque di pioggia vengono raccolte in una depressione verde del terreno, appositamente realizzata sul piazzale, con scopo di raccolta acque e di mitigazione della temperatura (Adlershof, Zurigo) (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici).	55
Figura 67:	Giochi d'acqua lungolago, a Malgrate (Italia) (Fonte: https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/).....	56
Figura 68:	Effetto di raffreddamento di una fontana in luoghi diversi e in funzione della direzione del vento (misurazioni effettuate a	56
Figura 69:	A sinistre e a destra: Esempio di piazzale fotovoltaico a copertura completa (Fonti: sinistra: http://www.gigliolare.com ; destra: https://www.enostra.it/).....	57

Figura 70:	A sinistra e a destra: copertura parziale di piazzali con tettoie di pregio architettonico, dotate di pannelli solari (Fonti: sinistra: http://www.catech.ch/prodotti/fotovoltaico ; destra: https://www.fotovoltaico-lowcost.com).....	57
Figura 71:	Esempio di piazzale fotovoltaico a copertura completa.....	57
Figura 72:	Copertura parziale di piazzali con tettoie di pregio architettonico, dotate di pannelli solari	58
Figura 73:	Possibilità vs efficacia di rinverdimento del tetto, con effetto di ritenzione (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici).....	58
Figura 74:	Sinistra: vegetalizzazione intensiva dei tetti dell'Ufficio dell'Ambiente e dell'Energia di Amburgo; destra: vegetalizzazione di un tetto ad Ascona (Fonte: sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici; destra: https://www.laregione.ch/).....	59
Figura 75:	Esempi di applicazione di cool-roof su edifici esistenti (Fonti: in alto: https://newscenter.lbl.gov ; in basso a sinistra: https://ichi.pro ; in basso a destra: https://newscenter.lbl.gov).....	59
Figura 76:	Immagine termica Ascona, tetti piani https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html	60
Figura 77:	Immagine termica Locarno, tetti piani https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html	61
Figura 78:	Immagine termica Minusio, tetti piani (Fonte: https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html).....	61
Figura 79:	Immagine termica Muralto, tetti piani (Fonte: https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html)	62
Figura 80:	Esempi di punti d'acqua con abbeveratoio per cani, erogatore con pulsante per uso parsimonioso dell'acqua, fontana facilmente accessibile anche ai bambini (Fonti: sinistra: https://www.augspa.com ; al centro: https://www.ticinonews.ch ; destra: https://aromaedintorni.com)	62
Figura 81:	Ascona: attuale distribuzione dei punti d'acqua; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile (Fonte: dati forniti dal Comune).....	63
Figura 82:	Locarno: attuale distribuzione delle fontane nell'area oggetto di indagine. Si nota una buona concentrazione soprattutto nelle zone centrali della città e del quartiere di Solduno (Fonte: dati forniti dal Comune).....	64
Figura 83:	Minusio: attuale distribuzione dei punti d'acqua; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile	64
Figura 84:	Muralto: attuale distribuzione dei punti d'acqua; circondati di rosso: punti in cui è possibile abbeverarsi; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile (Fonte: https://map.geo.admin.ch).....	65
Figura 49:	Visione d'insieme della zona [Fonte: https://map.geo.admin.ch]	66
Figura 50:	Render del progetto di sistemazione del Piazzale Torre ad Ascona [Fonte: rivista VIVI Ascona, settembre 2019]... 68	68
Figura 51:	Visione d'insieme della zona [Fonte: https://map.geo.admin.ch]	69
Figura 52:	Sinistra: vele temporanee da sole presso il Münsterhof (Zurigo) [Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici]; destra: verde temporaneo presso Place Planta (Sion) [Fonte: Il giardino di Albert - RSI Radiotelevisione svizzera]	70
Figura 50	Area imbarcadero e Largo Zorzi a Locarno	71
Figura 51	In alto: installazioni artistiche ombreggianti (a sinistra: vele al Münsterhof di Zurigo) e rinfrescanti (a destra: "nuvola piovasca" in Piazza del Sole a Bellinzona [Fonte: https://www.ticinonews.ch/ticino/la-nuvola-piovasca-resta-in-piazza-del-sole-NBTCN488885]. In basso: un'infrastruttura leggera fissa (sinistra) e la riqualifica del lungolago di Malgrate (Provincia di Lecco, Lombardia, Italia) [Fonte: https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/]	72
Figura 52:	Struttura brise-soleil (sinistra: lungolago Malgrate (Provincia di Lecco, Lombardia, Italia) [Fonte: https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/]; destra: nuovo quartiere in Via Ciusaella a Massagno) [Fonte: fotografia reperita direttamente in loco].	73
Figura 53	A sinistra e a destra: MFO Park Zürich visto dall'esterno e dall'interno [Fonti: sinistra: https://urbannext.net/mfo-park/ ; destra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici].	74
Figura 24	Installazione artistica con una serie di vele da sole presso il Münsterhof di Zurigo nel 2017 [Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici].	75
Figura 48:	Riorganizzazione del comparto della Stazione di Muralto [Fonte: "Muralto comparto Stazione FFS – mandato di studio in parallelo", Mario Botta Architetto, 2016]	77
Figura 49:	Programma di agglomerato del Locarnese PALoc3 - Riorganizzazione nodo intermodale stazione Locarno – Muralto, Zona stazione FFS [Fonte: piano n. 438.019 D / 01.09, progetto definitivo; Dipartimento del Territorio, Divisione Costruzioni; IM Maggia Engineering SA, 17.07.2020].....	78
Figura 50:	Sistemazione prevista dell'attuale posteggio del cimitero [Fonte: estratto di piano fornito da UTC Muralto].	79
Figura 51:	Progetto di sistemazione del lungolago [Fonte: "Valorizzazione lungolagi di Muralto", Studio Andrea Branca Sagl, 12.03.2021].	80
Figura 52:	Sistemazione viabilistica del lungolago di Muralto [Fonte: "Sistemazione viabilistica del lungolago di Muralto", Bonalumi Ferrari Partner SA, 07.12.2020].	80

Elenco delle tabelle

Tabella 1:	Proposte di piante adatte in considerazione del fabbisogno idrico e resistenza alle temperature estive.....	43
Tabella 2:	Proposta di specie erbacee	44
Tabella 3:	Proposta di specie arbustive	44

Elenco delle appendici

Allegato A	Immagini termografiche
Allegato B	Copertura del suolo
Allegato C	Piano dei punti d'acqua
Allegato D	Piano degli interventi

1 Riassunto

Giornate di canicola e notti tropicali rappresentano una minaccia per la salute della popolazione urbana. A causa del cambiamento climatico, i periodi di canicola diventano più frequenti, più lunghi e più caldi. L'effetto isola di calore è una realtà nelle zone urbane densamente edificate, dove le temperature risultano di qualche grado più elevate rispetto a quelle di zone periurbane più verdi, amplificando gli effetti della canicola.

Per esaminare la problematica nel Comune di Ascona sono stati condotti rilievi con termocamera montata su drone nell'area centrale della città.

1.1 Risultati

Le misurazioni hanno mostrato le criticità tipiche per l'ambiente urbano e cioè quelle legate alle superfici impermeabilizzate ed esposte come strade e piazze, inclusi i lungolago, evidenziando comune per comune i maggiori punti critici.

Nel rapporto sono riportati gli esiti delle singole analisi.

1.2 Raccomandazioni

Lo studio riporta esempi di possibili misure di miglioramento attuabili per arginare il fenomeno e contrastarne gli effetti. Le proposte si dividono in interventi sistematici, che possono essere realizzati in zone tipo e di carattere generale, ed in proposte specifiche pensate per punti particolari.

Alcuni interventi, ad esempio l'inverdimento di piccole aree, sono facilmente realizzabili e permettono di dare un rapido segnale alla popolazione sulla volontà di agire in tal senso; essi possono essere sfruttati come strumento di sensibilizzazione ed informazione sul fenomeno.

A medio lungo termine è necessario sviluppare anche i progetti più impegnativi, che sono però destinati a dare risultati duraturi nel tempo.

2 Introduzione

2.1 Il fenomeno

A causa del cambiamento climatico, i periodi di canicola diventano più frequenti, più lunghi e più caldi. Giornate di canicola e notti tropicali rappresentano già di per sé una minaccia per la salute della popolazione.

D'estate nelle città e negli agglomerati il caldo diventa talvolta insopportabile. Le numerose superfici impermeabilizzate assorbono le radiazioni solari e surriscaldano l'ambiente circostante. Si parla allora di "isola di calore", fenomeno che aumenta il riscaldamento diurno e riduce il raffreddamento notturno. Questo fa sì che in aree urbane le temperature siano di qualche grado più elevate rispetto a quelle di zone periurbane più verdi.¹

Le temperature elevate sono una minaccia per la salute della popolazione, e negli agglomerati e nelle città gli effetti sono amplificati dalle isole di calore. Per le persone anziane, ammalate e bisognose di assistenza (come pure i lattanti), le ondate di caldo possono risultare addirittura fatali.

Con le temperature elevate aumenta anche la concentrazione di ozono nell'aria. L'elevato inquinamento da ozono associato alla canicola estiva provoca disturbi alle vie respiratorie e incide sulle funzioni polmonari. Con le temperature elevate aumenta anche il rischio di intossicazioni alimentari a causa della minore capacità di conservazione delle derrate alimentari deperibili.²

2.2 Possibili soluzioni

2.2.1 Mitigazione degli effetti nocivi

A lungo termine si tratterà innanzitutto di ridurre al minimo il fenomeno isola di calore, e di concepire le nostre città e i nostri agglomerati in modo tale che anche in un clima più caldo possano offrire una buona qualità di vita.

A tal scopo, occorre pianificare e garantire un numero sufficiente di spazi liberi con superfici verdi e luoghi ombreggiati³. È inoltre necessario assicurare l'apporto e la circolazione di aria fresca dalle zone periurbane.

Nell'ambito dello sviluppo urbano, lo sviluppo centripeto è uno dei principali provvedimenti per contrastare la dispersione degli insediamenti. Il suolo, una risorsa scarsa, deve essere utilizzato parsimoniosamente, e sul limitato comprensorio insediativo devono trovare posto più persone e più attività. È importante che tale priorità sia perseguita in linea con quella relativa al contenimento del fenomeno isola di calore, non quindi come mera densificazione. A tal fine, gli obiettivi dell'adattamento ai cambiamenti climatici devono essere integrati nella strategia dello sviluppo insediativo centripeto. Che ciò sia possibile lo dimostrano numerosi buoni esempi già realizzati. Da essi, nel recente documento dell'UFAM "Ondate di calore in città - Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici" è stata desunta una variegata serie di principi di pianificazione, orientamenti urbanistici e misure in grado di limitare le isole di calore.

Le misure locali, che concretizzano i principi di pianificazione e gli orientamenti urbanistici, riguardano sia le superfici pubbliche che quelle private e si articolano in ambiti tematici: tutte le misure legate prevalentemente allo sviluppo di superfici verdi e della vegetazione fanno parte del gruppo più ampio, ossia quello delle «misure verdi». Vi sono quindi le «misure blu», misure legate all'acqua, le «misure per gli edifici» e le «misure tecniche». La figura seguente riassume lo spettro di tali misure.

¹ Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città. Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici.

² Fonte: NCCS. <https://www.nccs.admin.ch/nccs/it/home/provvedimenti/adattamento-ai-cambiamenti-climatici/sfide-principali-delladattamento-ai-cambiamenti-climatici.html>

³ Studi effettuati hanno messo in evidenza che un albero raffredda per una potenza di 20-30kW. Un'area verde urbana di 1500 mq (ad esempio un parco ca. 40x40 m) raffredda in media 1,5°C, a mezzogiorno 3°C, e diffonde i suoi effetti a 100 m di distanza.

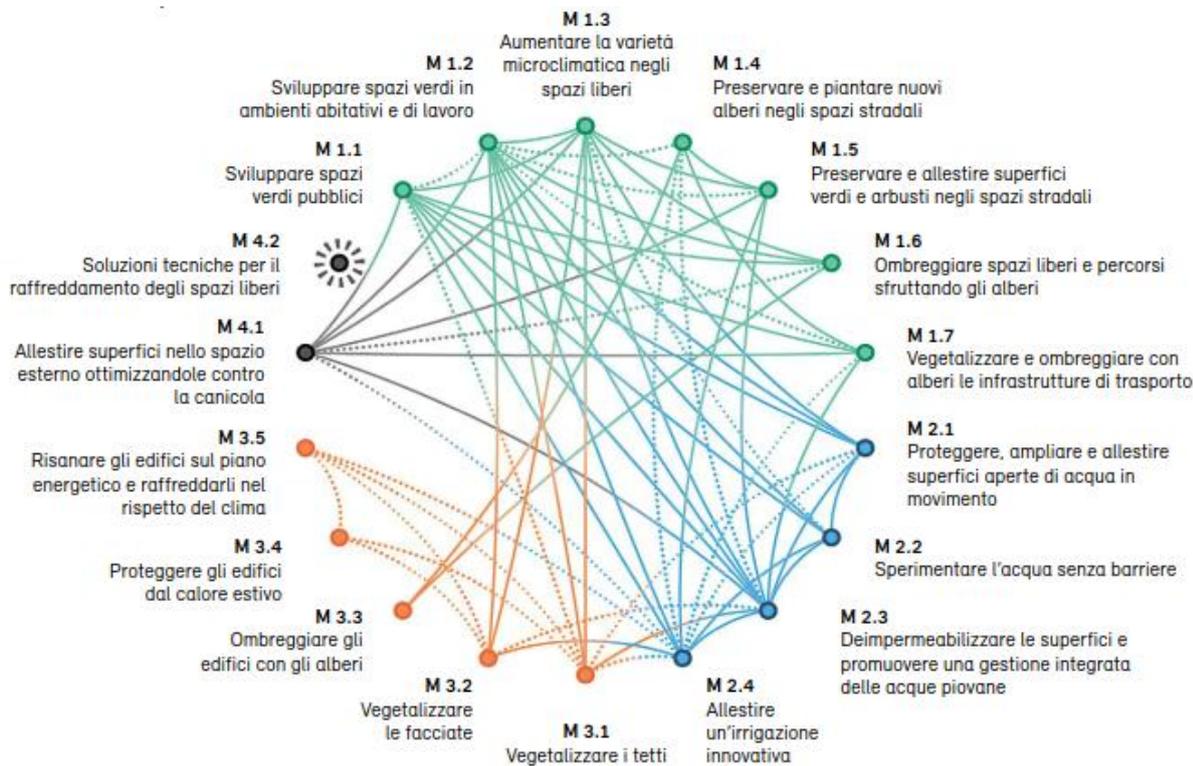


Figura 1 Possibili provvedimenti. Fonte: UFAM 2018

2.2.2 Promozione degli effetti benefici

L'implementazione delle misure per contrastare gli effetti delle isole di calore possono per la maggior parte essere ben integrate con misure volte a promuovere la biodiversità anche all'interno degli insediamenti.

Il tema della biodiversità negli insediamenti è integrato nella Strategia Biodiversità Svizzera approvata dal Consiglio federale il 25 aprile 2012 in cui si promuove l'aumento di disponibilità di aree verdi interconnesse e libere da costruzioni anche nelle zone urbane nonché di migliorare la qualità di queste aree nell'ottica di un utilizzo multifunzionale.

Con specifici accorgimenti è quindi possibile scegliere soluzioni che non solo serviranno a migliorare la qualità di vita delle persone che abitano e frequentano l'area in relazione agli effetti del calore, ma che al contempo contribuiranno a favorire lo sviluppo condizioni favorevoli alla flora e alla fauna indigene.

In particolare occorre promuovere la distribuzione di superfici vegetalizzate sfruttando gli spazi liberi da costruzioni ma anche terrazze, facciate e tetti degli edifici, creando così habitat diversificati e connessi tra loro e prediligendo l'uso di specie indigene e variate.

3 Mandato

3.1 Obiettivi

I comuni costituenti la Regione Energia del Verbano hanno intenzione di trattare in modo coordinato il tema del cambiamento climatico e delle misure che si possono mettere in atto per contenerne gli effetti.

In quest'ambito la Regione Energia ha conferito a CSD INGENGNERI SA mandato per studiare il fenomeno delle isole di calore nel centro dei singoli comuni ed individuare possibili misure di contenimento da integrare nel tessuto urbano.

A livello di fattibilità in questo studio vengono considerate, in particolar modo ma non solo, misure legate alla vegetazione e all'acqua (vedi Figura 1).

3.2 Aree d'indagine

3.2.1 Ascona

In considerazione del territorio del comune di Ascona e delle discussioni preliminari con i suoi rappresentanti, l'area di interesse è incentrata sul territorio più prettamente urbano.

All'interno del perimetro sono ubicati molti esercizi pubblici e attività commerciali; si ritrovano inoltre strutture scolastiche e per lo sport. Si tratta di un'area che è molto frequentata in particolar modo durante le ore diurne da abitanti, lavoratori, studenti e, non da ultimo, turisti e che viene inoltre sfruttata nei mesi estivi per ospitare eventi di vario tipo fin nelle ore serali.

Nella Figura 2 è rappresentata l'area oggetto di indagine.

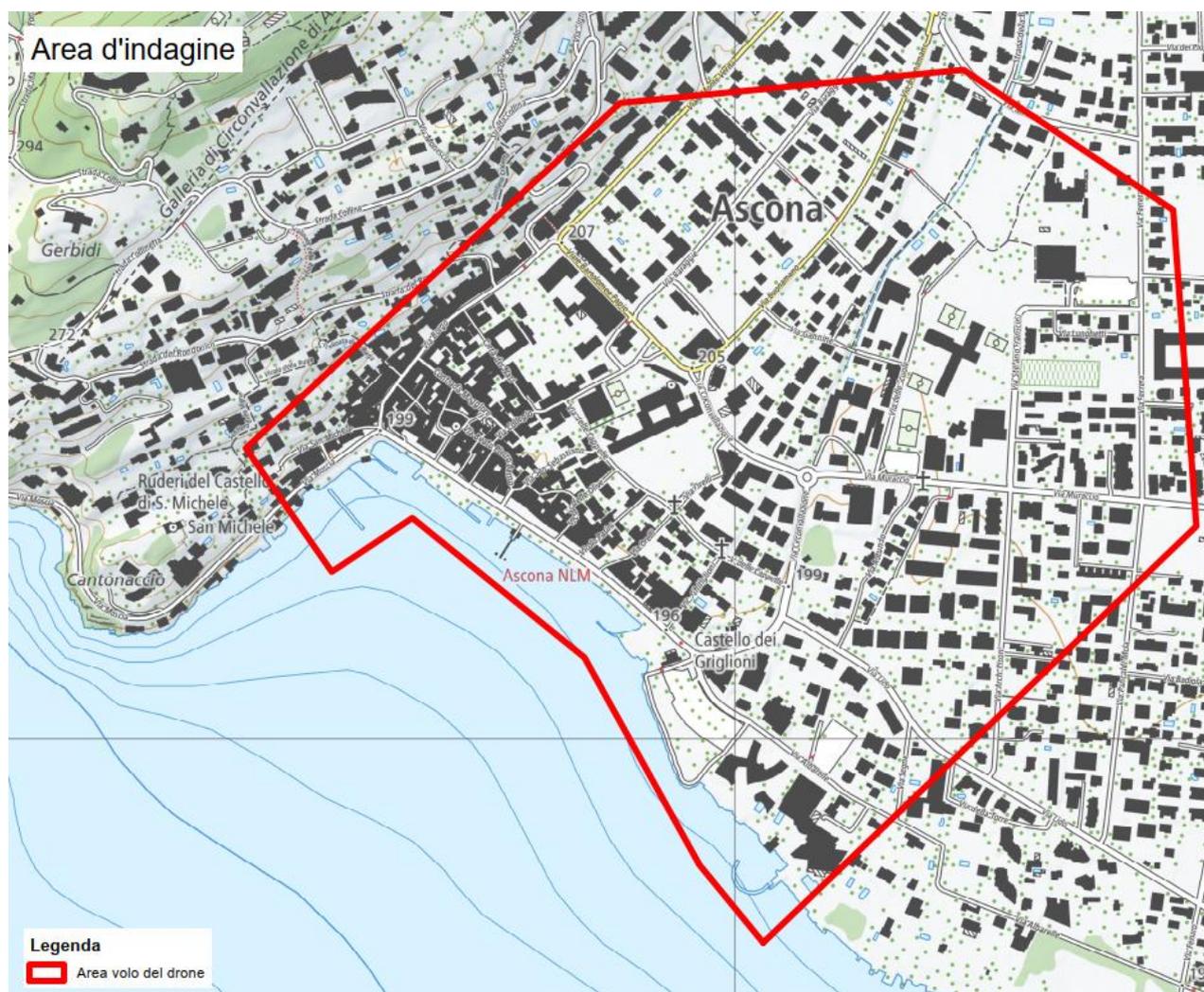


Figura 2 Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.

3.2.2 Locarno

In considerazione del territorio della città di Locarno e delle discussioni preliminari con i suoi rappresentanti, l'area di interesse è incentrata sul territorio più prettamente urbano, compreso tra il comune di Solduno e il Verbano.

All'interno del perimetro sono ubicati molti esercizi pubblici e attività commerciali; si ritrovano inoltre strutture scolastiche e per lo sport. Si tratta di un'area che è molto frequentata in particolar modo durante le ore diurne da abitanti, lavoratori, studenti e, non da ultimo, turisti ma che viene sfruttata soprattutto nei mesi estivi anche per ospitare eventi di vario tipo fin nelle ore serali.

Nella Figura 23 è rappresentata l'area oggetto di indagine.

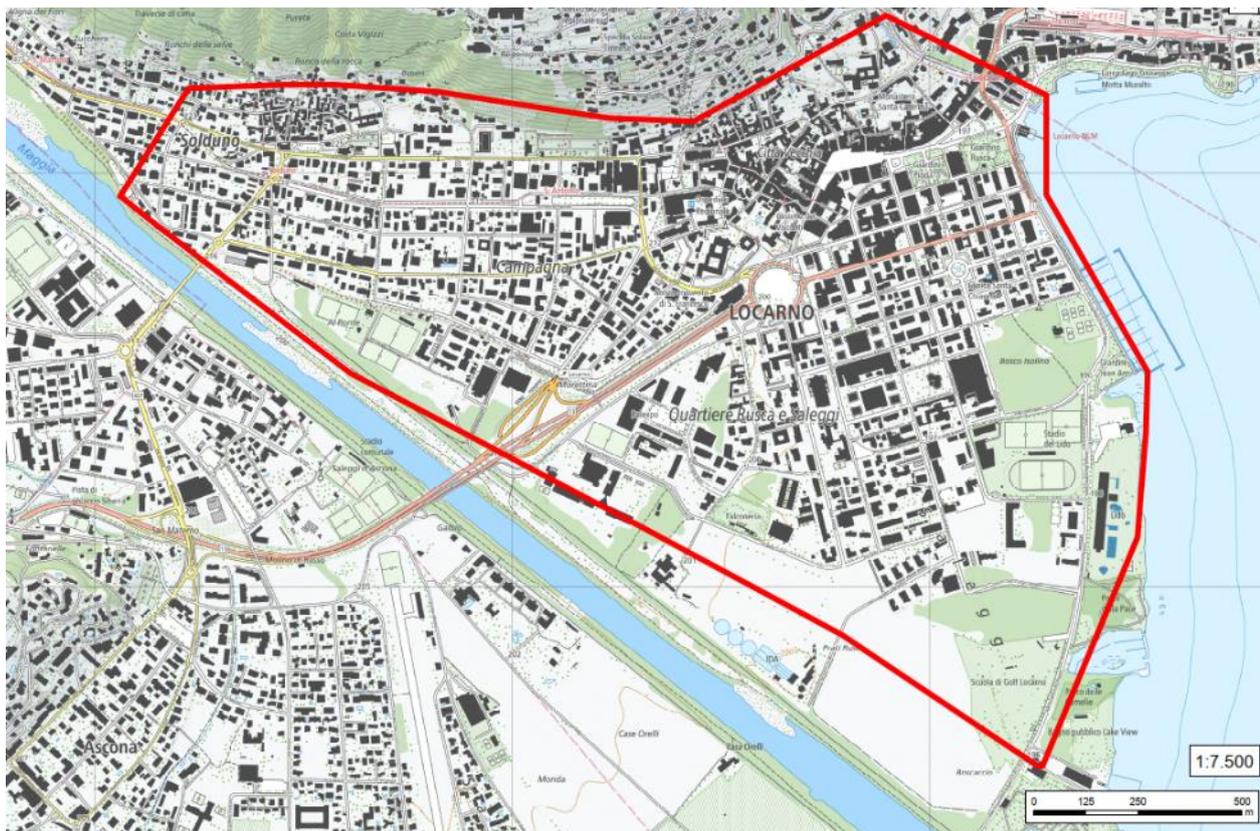


Figura 3 Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.

3.2.3 Minusio

In considerazione del territorio del comune di Minusio e delle discussioni preliminari con i suoi rappresentanti, l'area di interesse è incentrata sul territorio più prettamente urbano.

All'interno del perimetro sono ubicati molti esercizi pubblici e attività commerciali; vi si ritrovano pure strutture scolastiche e per lo sport. Si tratta di un'area che è molto frequentata in particolar modo durante le ore diurne da abitanti, lavoratori, studenti e, non da ultimo, turisti e che viene inoltre frequentata fin nelle ore serali.

Nella Figura 24 è rappresentata l'area oggetto di indagine.

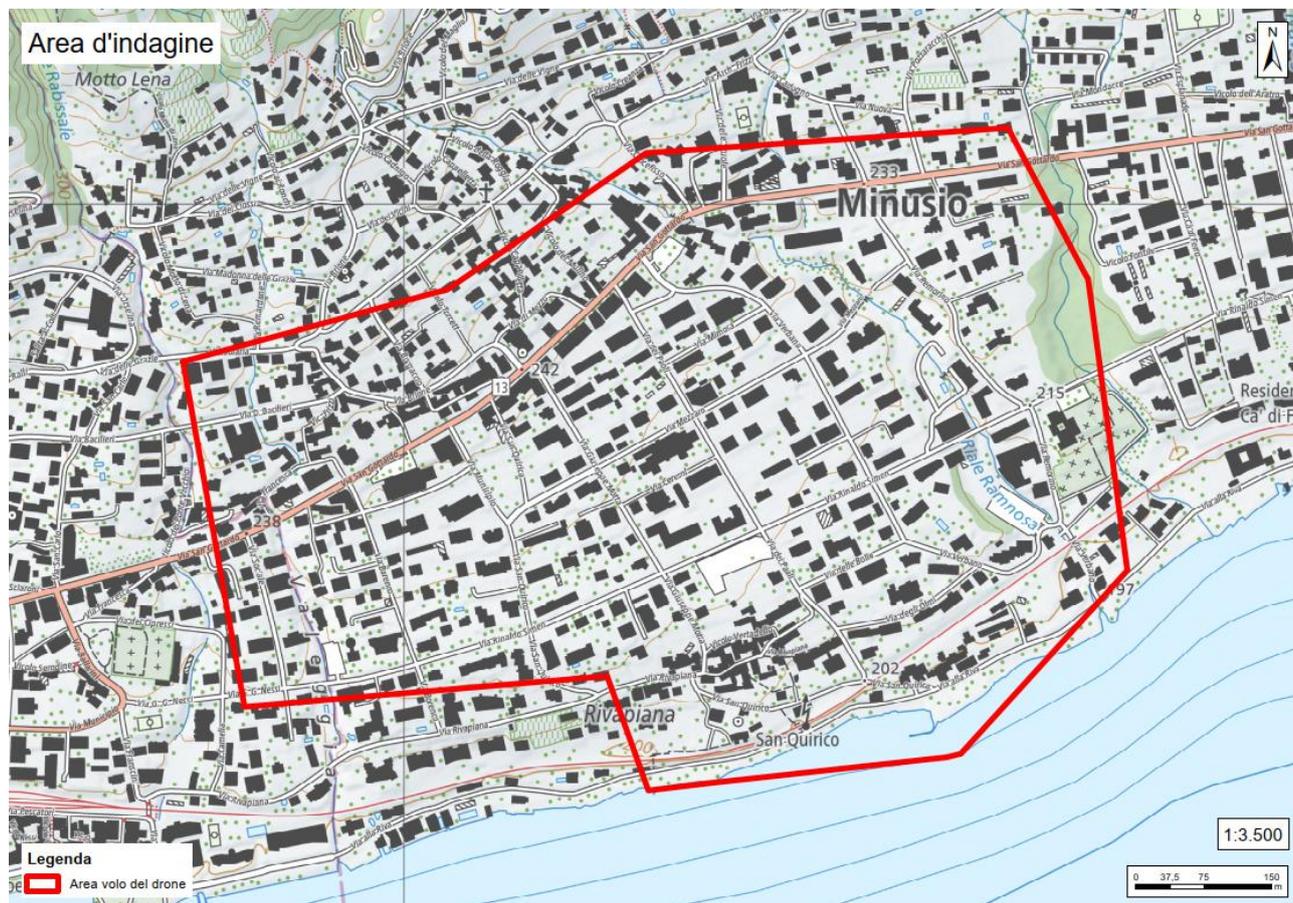


Figura 4 Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.

3.2.4 Muralto

In considerazione del territorio del comune di Muralto e delle discussioni preliminari con i suoi rappresentanti, l'area di interesse è incentrata sul territorio più prettamente urbano.

All'interno del perimetro sono ubicati molti esercizi pubblici e attività commerciali; si ritrovano inoltre strutture scolastiche, istituzionali e per lo sport. Si tratta di un'area che è molto frequentata in particolar modo durante le ore diurne, ma anche serali, da abitanti, lavoratori, studenti e, non da ultimo, turisti. Il nodo intermodale della stazione di Muralto rappresenta uno dei più importanti punti chiave ticinesi del trasporto viaggiatori.

Nella Figura 25 è rappresentata l'area oggetto di indagine.

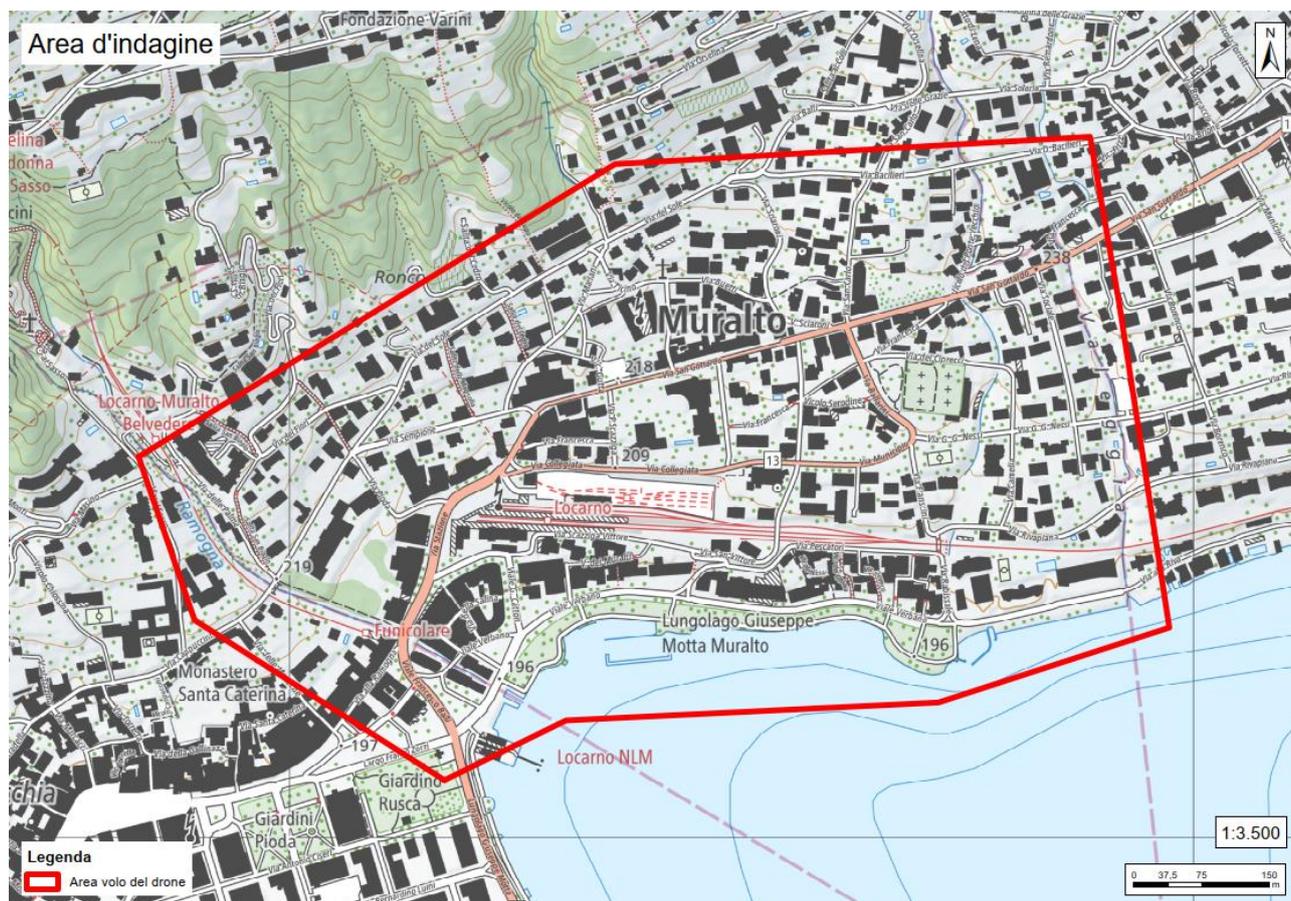


Figura 5 Area oggetto di indagine. In rosso è evidenziato il perimetro delle riprese.

3.3 Soggetti sensibili

3.3.1

3.3.2 Ascona

Lo studio si focalizza sull'area urbana di Ascona, in cui si concentrano diversi tipi di attività, commerci e punti di interesse turistico. La zona è molto ben frequentata da persone di ogni età, inclusi i soggetti più sensibili come anziani e bambini.

Si segnala inoltre la presenza di diversi studi medici e di strutture scolastiche, sportive e sociali, frequentate in particolar modo da questa fetta di popolazione. Una panoramica, senza pretese di completezza, è rappresentata nella Figura 6.

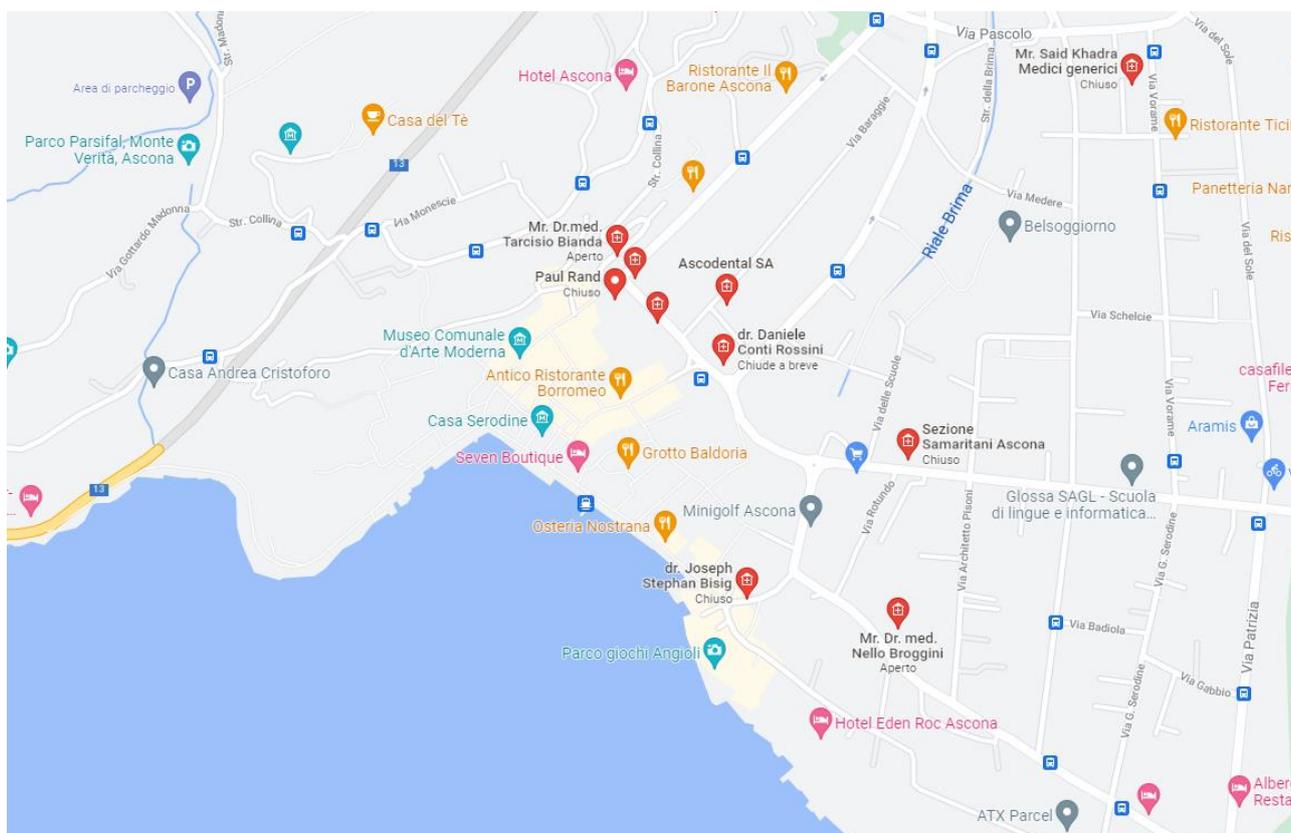


Figura 6: Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici (Fonte: Google Maps).

3.3.3 Locarno

Lo studio si focalizza sull'area urbana di Locarno, caratterizzata dalla zona pedonale in cui si concentrano diversi tipi di attività, commerci e punti di interesse turistico. La zona è molto ben frequentata da persone di ogni età, inclusi i soggetti più sensibili come anziani e bambini.

Si segnala inoltre la presenza di diversi studi medici e di strutture scolastiche, sportive e sociali, frequentate in particolar modo da questa fetta di popolazione. Una panoramica, senza pretese di completezza, è rappresentata nella Figura 7.

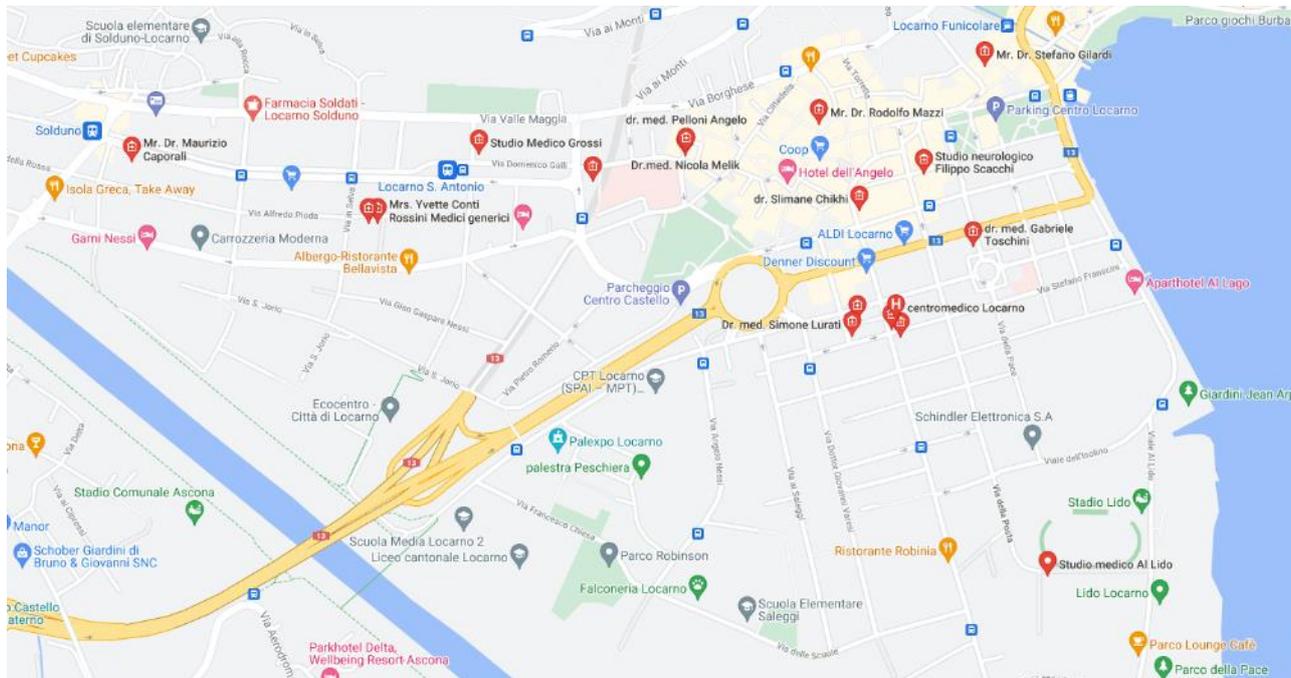


Figura 7: Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici e scuole (Fonte: Google Maps).

3.3.4 Minusio

Lo studio si focalizza sull'area urbana di Minusio, in cui si concentrano diversi tipi di attività, commerci e punti di interesse turistico. La zona è molto ben frequentata da persone di ogni età, inclusi i soggetti più sensibili come anziani e bambini.

Si segnala inoltre la presenza di diversi studi medici e di strutture scolastiche, sportive e sociali, frequentate in particolar modo da questa fetta di popolazione.

3.3.5 Muralto

Lo studio si focalizza sull'area urbana di Muralto, in cui si concentrano diversi tipi di attività, commerci e punti di interesse. La zona è molto frequentata da persone di ogni età, inclusi i soggetti più sensibili come anziani e bambini.

Si segnala inoltre la presenza di diversi studi medici e di strutture scolastiche, sportive e sociali, frequentate in particolar modo da questa fetta di popolazione. Una panoramica, senza pretese di completezza, è rappresentata nella Figura 8.

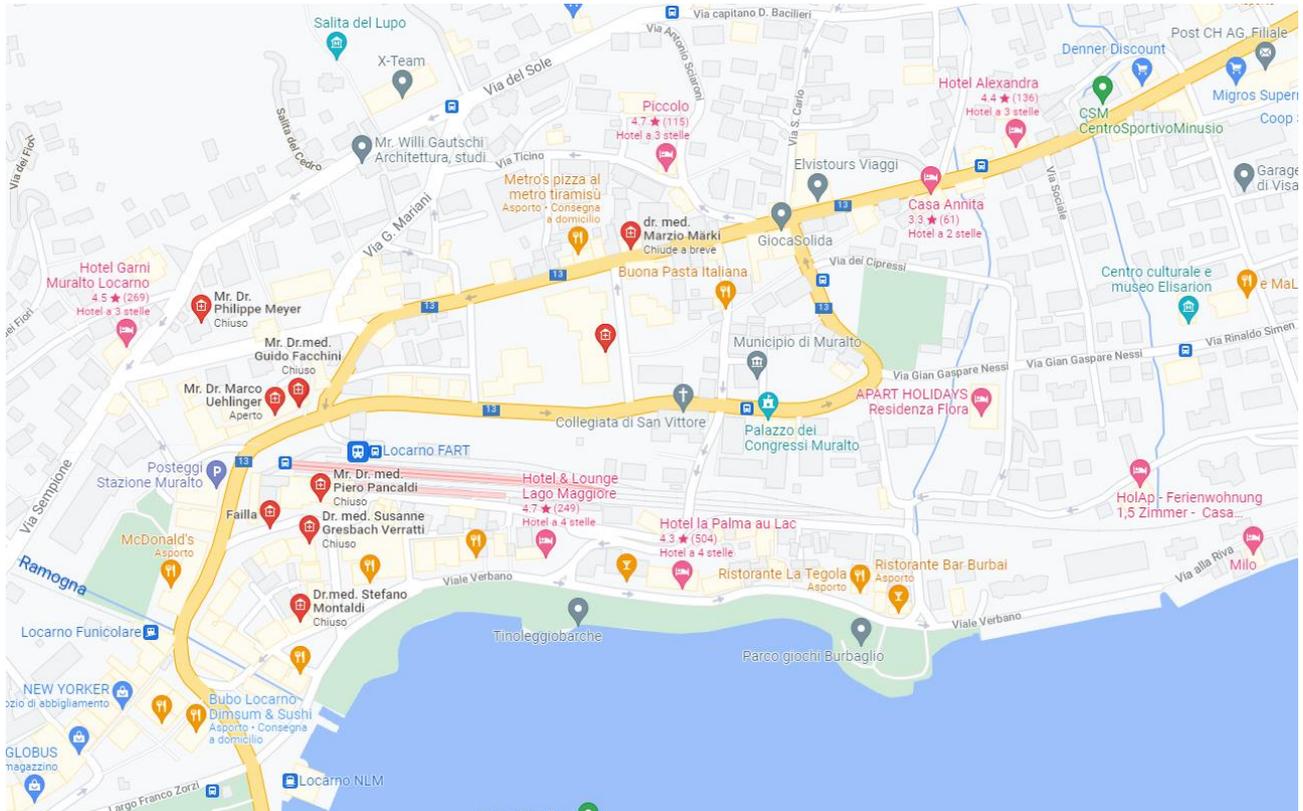


Figura 8: Panoramica della presenza di strutture sensibili, in particolare studi medici (Fonte: Google Maps).

4 Analisi della situazione

4.1 Generalità

Il fenomeno dell'isola di calore si manifesta in tutti gli agglomerati, con incidenza variabile in base alla tipologia edilizia, alla morfologia dell'edificato ad ai materiali utilizzati.

La presenza di edifici e altri manufatti, in grado di assorbire e accumulare la radiazione solare e ostacolare la ventilazione, comporta l'aumento della temperatura rispetto alle zone circostanti, non edificate. Si hanno così aree più calde, definite isole di calore, che spesso ricalcano il perimetro delle zone edificate. La variazione termica è tanto più elevata tanto maggiore è l'edificazione e tanto più la disposizione dell'edificato facilita la captazione della radiazione solare e ostacola la ventilazione. In queste aree sempre più di frequente si sovrappongono emissioni termiche di tipo antropico, quali ad esempio quelle dei climatizzatori, sempre più numerosi, che rilasciano nell'aria grandi quantità di calore.

Si possono definire zone critiche tutti i parcheggi a raso realizzati in vuoti urbani, le piazze, i campi sportivi con pavimentazioni dure e gli incroci stradali di una certa dimensione. Tali zone, oltre ad essere esse stesse sollecitate, coinvolgono termicamente nel surriscaldamento le vie limitrofe e le facciate degli edifici, in particolare quelli posti a Nord. Tali spazi rappresentano quelli strategicamente più interessanti poiché coinvolgono direttamente le persone che vi transitano, sostano o lavorano. La criticità è prettamente localizzata, pertanto anche interventi di limitata estensione possono portare a benefici concreti nei punti critici.

Le coperture degli edifici rappresentano una superficie notevole di captazione dell'irraggiamento solare. L'effetto termico delle coperture si ripercuote principalmente a livello macroscopico, contribuendo ad aggravare l'effetto isola di calore dell'intero comparto edificato. I rilievi tramite drone consentono di valutare il comportamento delle coperture soprattutto in termini di conservazione dell'energia accumulata durante il giorno e rilascio nel periodo serale/notturno. Le coperture reagiscono alle sollecitazioni termiche in modo estremamente eterogeneo, in base alla tipologia di copertura e il grado di isolamento. Particolare rilievo, dal punto di vista del surriscaldamento, hanno le coperture che presentano uno strato superficiale massiccio in calcestruzzo o materiale analogo, quali ad esempio piastrelloni di cemento usati su terrazze o per i passaggi tecnici posti sopra alla copertura.

4.1.1 Ascona

Per quanto riguarda i venti, nel territorio di Ascona il flusso per la maggior parte dei mesi dell'anno è direzionato O-N-O / N-O, e solo nei mesi più freddi N-E / E-N-E.

La conformazione orografica alle spalle di Ascona (N-O, Monte Verità) forma una sorta di barriera che non consente al flusso di aria fresca in provenienza dal fiume Maggia di raggiungere il centro abitato.

L'effetto del lago non è particolarmente significativo sull'abbassamento della temperatura. Bisogna tuttavia considerare che la temperatura dell'acqua del lago in estate arriva a 25°C (fino anche a 27°C)

Il quadro complessivo fa sì che le temperature anche notturne ad Ascona rimangano comunque piuttosto alte.

4.1.2 Locarno

Locarno è una città abbastanza ventilata. Il vento per la maggior parte dei mesi dell'anno soffia in direzione S-O / S-S-O, e solo nei mesi più freddi in direzione E / E-N-E. Localmente, le temperature a Locarno sono inoltre influenzate dall'importante influsso rinfrescante del fiume Maggia e, nella zona sud, da brezze che scendono dalle valli.

L'effetto del lago non è particolarmente significativo sull'abbassamento della temperatura. Bisogna tuttavia considerare che la temperatura dell'acqua del lago in estate arriva a 25°C (fino anche a 27°C)

Il quadro complessivo fa sì che le temperature anche notturne a Locarno rimangano comunque piuttosto alte.

4.1.3 Minusio

Per quanto riguarda i venti, nel territorio di Minusio il flusso per la maggior parte dei mesi dell'anno è direzionato S-O / S-S-O, e solo nei mesi più freddi E-N-E / E. La conformazione orografica a nord di Minusio forma una barriera all'arrivo di fresche brezze da nord.

L'effetto del lago non è particolarmente significativo sull'abbassamento della temperatura. Bisogna tuttavia considerare che la temperatura dell'acqua del lago in estate arriva a 25°C (fino anche a 27°C)

Il quadro complessivo fa sì che le temperature anche notturne a Minusio rimangano comunque piuttosto alte.

4.1.4 Muralto

Per quanto riguarda i venti, nel territorio di Muralto il flusso per la maggior parte dei mesi dell'anno è direzionato S-O / S-S-O, e solo nei mesi più freddi E-N-E / E. La conformazione orografica a nord- nord ovest di Muralto forma una barriera all'arrivo di fresche brezze da nord.

L'effetto del lago non è particolarmente significativo sull'abbassamento della temperatura. Bisogna tuttavia considerare che la temperatura dell'acqua del lago in estate arriva a 25°C (fino anche a 27°C)

Il quadro complessivo fa sì che le temperature anche notturne a Minusio rimangano comunque piuttosto alte.

4.2 Rilievi termici

Sono stati eseguiti 3 rilievi termografici con drone che hanno permesso di identificare e rappresentare cartograficamente le aree critiche. I rilievi sono stati condotti sorvolando la stessa area in orari differenti e valutare così le variazioni nel corso delle ore ed identificare in particolar modo:

- le zone più critiche per quanto riguarda il riscaldamento dovuto all'irraggiamento solare nel corso della giornata, in considerazione anche dell'uso degli spazi
- le aree in cui si accumula di calore nel corso della giornata che viene successivamente nelle ore notturne.

Il rilievo delle temperature registrate da Meteo Svizzera e il raffronto con il rilievo della temperatura effettiva al suolo hanno permesso di tarare e normalizzare il modello, così da ottenere restituzioni grafiche coerenti e confrontabili.

Poiché lo scopo del rilievo non era quello di poter simulare scenari evolutivi, bensì di avere una fotografia della situazione attuale, il trattamento dei dati si è limitato a eliminare i dati spuri e correlare il dato rilevato dalla termocamera con i valori al suolo.

4.3 Risultato dei rilievi termici

Nelle figure seguenti sono messe a confronto le immagini corrispondenti ai rilievi effettuati nei tre momenti della giornata per ciascun comune (le immagini sono disponibili all'allegato 1 con una risoluzione migliore).

Durante le ore diurne i punti più caldi si sovrappongono quasi perfettamente alle aree con edifici e superfici dure, in particolare coperture degli edifici e rete stradale, e sono ripartiti in modo piuttosto omogeneo in tutto il comparto.

Con il passare delle ore si può osservare come si sviluppa il fenomeno di accumulo di calore evidenziando due aspetti in particolare:

- l'influsso di rete stradale e spazi aperti pavimentati che paiono "illuminarsi" con il passare delle ore;
- la presenza di delle isole di calore nel territorio di studio, in cui sono state rilevate temperature superiori ai 30°C anche con le misurazioni effettuate dopo 22:00. In queste aree è evidente l'effetto della forte presenza di superfici dure, come strade e piazze, sul fenomeno di accumulo di calore.

Il calore che si accumula durante il giorno non riesce a dissiparsi così facilmente come in altre zone della città ma viene rilasciato lentamente nelle ore notturne, creando disagio ai residenti

Sul restante territorio la situazione è invece piuttosto omogenea, con criticità più puntuali in corrispondenza di piazze e piazzali, e delle principali vie di comunicazione asfaltate.

Nelle immagini termofotografiche il colore giallo/bianco corrisponde alla temperatura maggiore, il blu scuro alla minore. Le scale di interpretazione temperatura vs. colore non è univoca per le diverse riprese ma sempre da intendersi come rappresentazione della variazione della temperatura tra il valore minimo e il massimo rilevato nel corso delle riprese. Le immagini in formato maggiore e con legenda dettagliata per l'interpretazione sono disponibili in allegato al rapporto.

4.3.1 Ascona

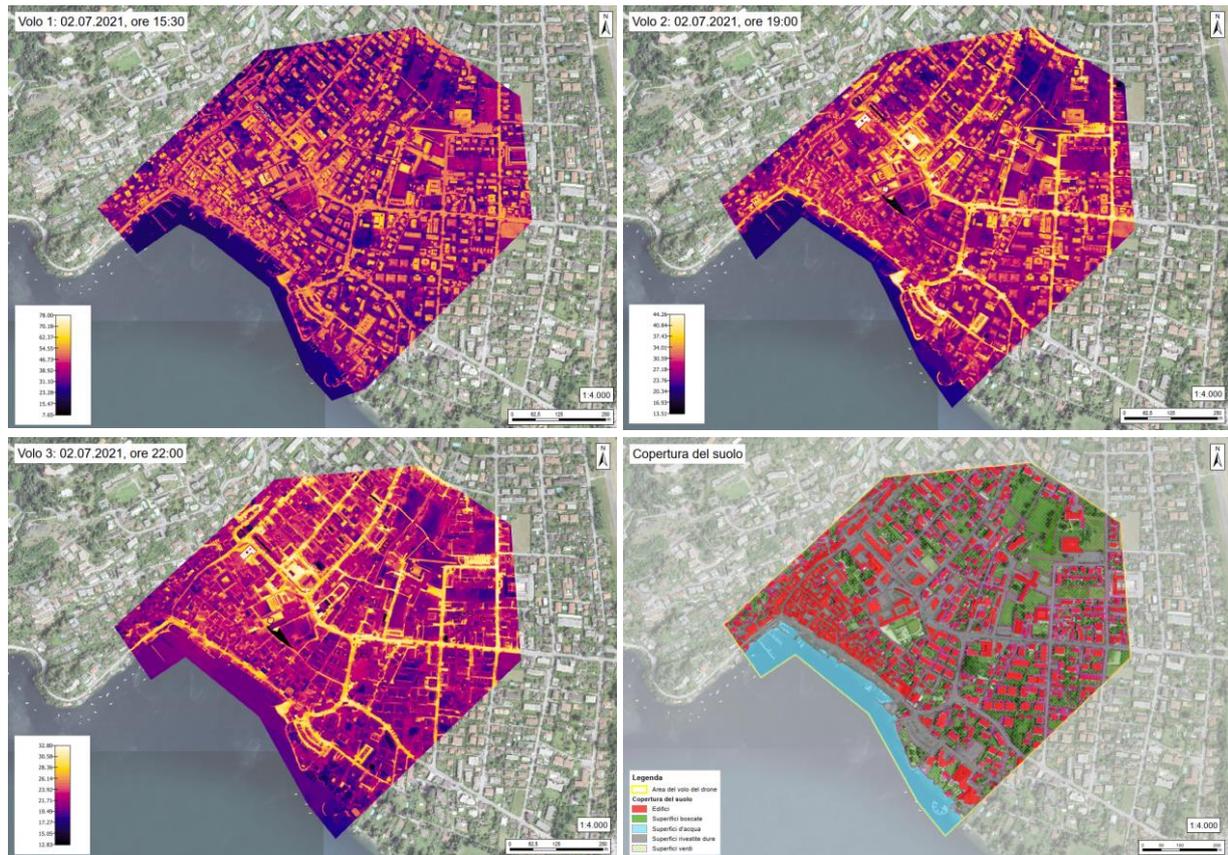


Figura 9 Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).

Isole di calore identificate:

1. Area del posteggio Lungolago, lungo via Albarelle;
2. Area in cui si trovano le suole elementari e la palestra comunale;
3. Area che va dall'autosilo comunale fino al piazzale antistante l'edificio delle Poste, che si affaccia su via Borgo.

4.3.2 Locarno

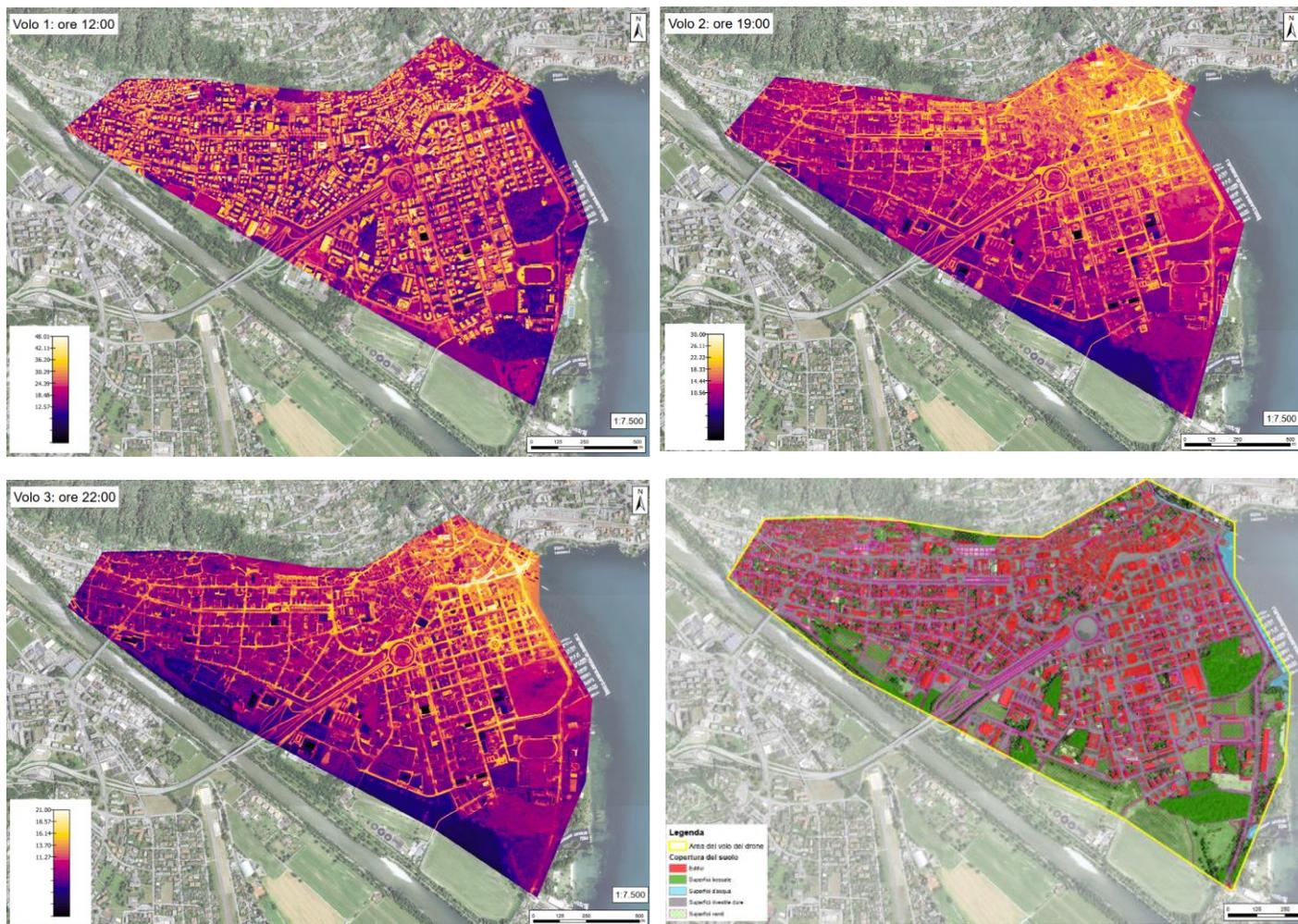


Figura 10 Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).

Isole di calore identificate:

1. Area compresa tra il supermercato Denner, l'edificio delle Poste e il supermercato Coop (lungo via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio);
2. Area in cui si trova il cimitero;
3. Area che si sviluppa lungo via Simen, dove ci sono il distributore di benzina Shell e il relativo parcheggio.

4.3.3 Minusio



Figura 11 Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).

Isole di calore identificate:

1. Area compresa tra il supermercato Denner, l'edificio delle Poste e il supermercato Coop (lungo via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio);
2. Area in cui si trova il cimitero;
3. Area che si sviluppa lungo via Simen, dove ci sono il distributore di benzina Shell e il relativo parcheggio.

4.3.4 Muralto

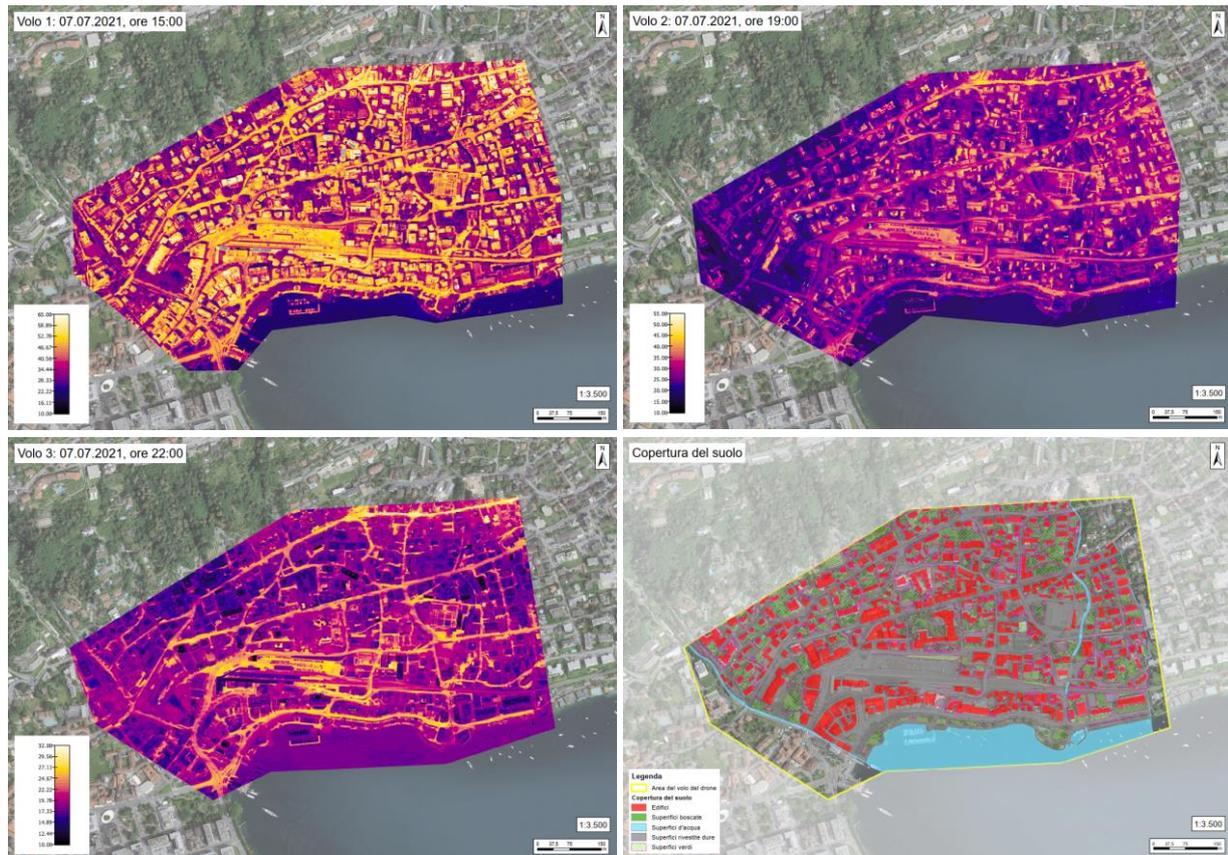


Figura 12 Panoramica dei rilievi effettuati in diversi momenti della giornata e della mappa con indicazione della tipologia di copertura, per confronto (in rosso gli edifici, e in grigio le superfici dure).

Isole di calore identificate:

1. Comparto stazionee

4.4 Analisi delle superfici e del contesto urbano

In generale i comparti analizzati sono caratterizzati dall'importante presenza di superfici con rivestimento duro e impermeabile con elevato potenziale di accumulo termico.

Dall'analisi dei dati elaborati a partire dal catasto si ricavano le seguenti suddivisioni:

4.4.1 Ascona

• Edifici	139'467.00	m ²
• Superfici d'acqua	50'235.00	m ²
• Superfici rivestite dure	173'971.00	m ²
• Superfici verdi	272'290.00	m ²
• Superfici boscate	3'180.00	m ²

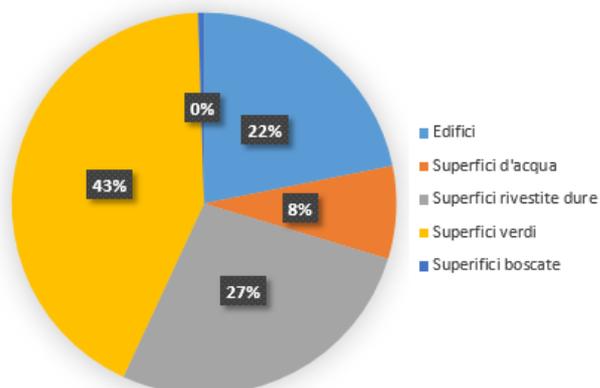


Figura 13: Ripartizione delle superfici per tipologia

Si rileva che circa il 50% delle superfici è caratterizzato dalla presenza di edifici e superfici impermeabili, particolarmente critiche per quanto attiene il fenomeno di accumulo termico.

4.4.2 Locarno

• Edifici	460'221.76	m ²
• Rivestite dure	871'771.48	m ²
• Verdi	875'729.22	m ²
• Boscate	147'888.64	m ²
• Acqua	30'412.47	m ²

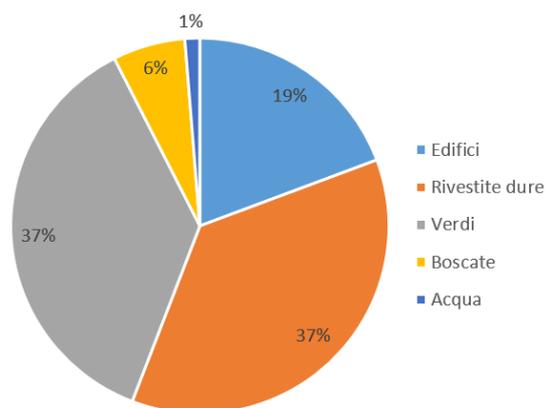


Figura 14: Ripartizione delle superfici per tipologia

Si rileva che circa il 60% delle superfici è caratterizzato dalla presenza di edifici e superfici impermeabili, particolarmente critiche per quanto attiene il fenomeno di accumulo termico.

4.4.3 Minusio

• Edifici	106'763.00	m ²
• Superfici d'acqua	17'876.00	m ²
• Superfici rivestite dure	155'958.00	m ²
• Superfici verdi	241'870.00	m ²
• Superfici boscate	15'079.00	m ²

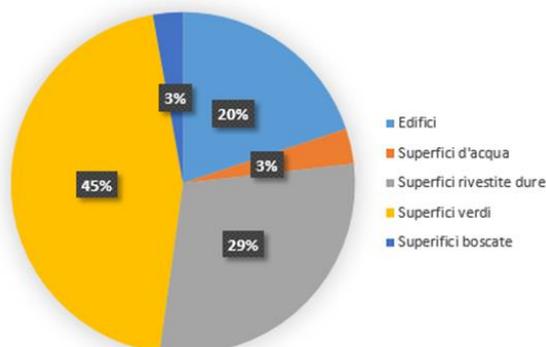


Figura 15: Ripartizione delle superfici per tipologia

Si rileva che circa il 50% delle superfici è caratterizzato dalla presenza di edifici e superfici impermeabili, particolarmente critiche per quanto attiene il fenomeno di accumulo termico.

4.4.4 Muralto

Dall'analisi dei dati elaborati a partire dal catasto si ricava la seguente suddivisione:

• Edifici	104'715.00	m ²
• Superfici d'acqua	54'900.00	m ²
• Superfici rivestite dure	197'043.00	m ²
• Superfici verdi	141'563.00	m ²
• Superfici boscate	246.00	m ²

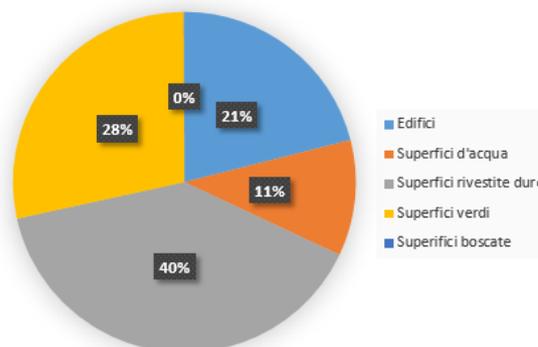


Figura 16: Ripartizione delle superfici per tipologia

Si rileva che più del 60% delle superfici è caratterizzato dalla presenza di edifici e superfici impermeabili, particolarmente critiche per quanto attiene il fenomeno di accumulo termico.

I dati elaborati dal catasto sono approssimativi e non tengono conto della presenza di vegetazione all'interno di aree pavimentate e viceversa. Nonostante ciò possono comunque essere considerati significativi come panoramica della situazione.

Incisivo l'effetto delle aree verdi, in corrispondenza delle quali si osservano temperature significativamente più basse. La stessa ombra che si genera data la vicinanza tra gli edifici, contribuisce ad un fenomeno di raffreddamento relativamente buono, con poche eccezioni nella città.

4.5 Isole di calore

4.5.1 Ascona

Isola di calore del Posteggio Lungolago

A sud dell'area in esame si incontra la prima isola di calore.

L'area coinvolge i seguenti elementi critici:

- il parcheggio pubblico Lungolago
- il parcheggio presente al mappale n. 2914 RFD
- il grande piazzale pavimentato, all'inizio della "promenade" del lungo lago del centro storico
- il grande incrocio tra via Circonvallazione e via Lido
- le vie di comunicazione di collegamento.



Figura 17: Isola di calore posteggio Lungolago: cerchiati in verde i punti critici.

Ben visibile l'effetto in termini di accumulo di calore dato dalle aree asfaltate o comunque con pavimentazione dura.

Di contro, si nota l'influsso delle piante e delle zone d'ombra, che caratterizzano per esempio il parcheggio/parco giochi lungo lago, antistante il parcheggio.

Si sottolinea che quest'area è uno dei punti di accesso alla città (in particolar modo al lungolago), che allo stato attuale risulta torrido. Questo può avere ripercussioni non solo a livello turistico (come "biglietto da visita" poco piacevole), ma anche sulla salute anche delle categorie più sensibili, che hanno qui dei posteggi dedicati.

Isola di calore scuole elementari e palestra comunale

A nord est dell'area in esame si trova la seconda isola di calore.

L'area comprende:

- Il parcheggio antistante la palestra comunale
- Il parcheggio all'ingresso est della scuola elementare
- Il parcheggio all'ingresso ovest della scuola elementare
- le vie di comunicazione di collegamento.

È fondamentale tenere in considerazione che i bambini (che frequentano la scuola elementare) appartengono alle categorie sensibili per quanto riguarda gli effetti del calore.

Analogamente la palestra comunale ospita attività che già di per loro natura portano a sforzo/disidratazione dei frequentatori, e che con l'aggiunta di situazioni di calura estrema ambientale possono comportare seri rischi per la salute.



Figura 18: Dettaglio isola di calore scuole elementari e palestra comunale: cerchiati in verde i punti critici.

Isola di calore autosilo Comunale – palazzo delle Poste

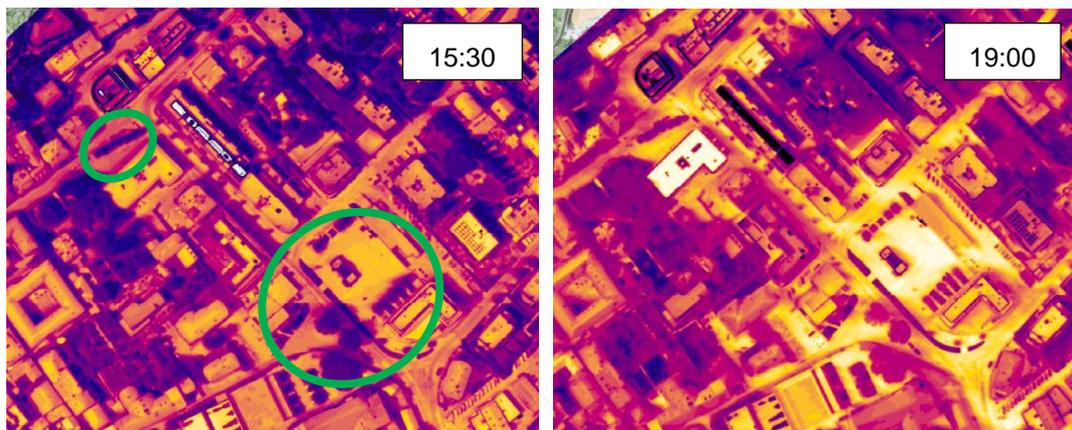
A nord ovest dell'area in esame si trova la terza isola di calore.

L'area comprende:

- l'area del piazzale soprastante all'autosilo comunale, sotterraneo
- il piazzale del palazzo delle Poste, affacciato su via Borgo
- le vie di comunicazione di collegamento e gli ampi slarghi di manovra presenti agli incroci.

Anche quest'area è uno dei punti di accesso alla città (in particolar modo a via Borgo), che allo stato attuale presenta condizioni termiche estive tali da generare forte disagio agli utenti. Questo può avere ripercussioni non solo a livello turistico (come "biglietto da visita" poco piacevole), ma anche sulla salute anche delle categorie più sensibili, che hanno qui dei posteggi dedicati.

Si segnala inoltre che l'edificio stesso delle Poste presenta un forte accumulo di calore (con raggiungimento del valore più alto in relazione all'intero comparto studiato), che non accenna a diminuire nemmeno nelle ore notturne.



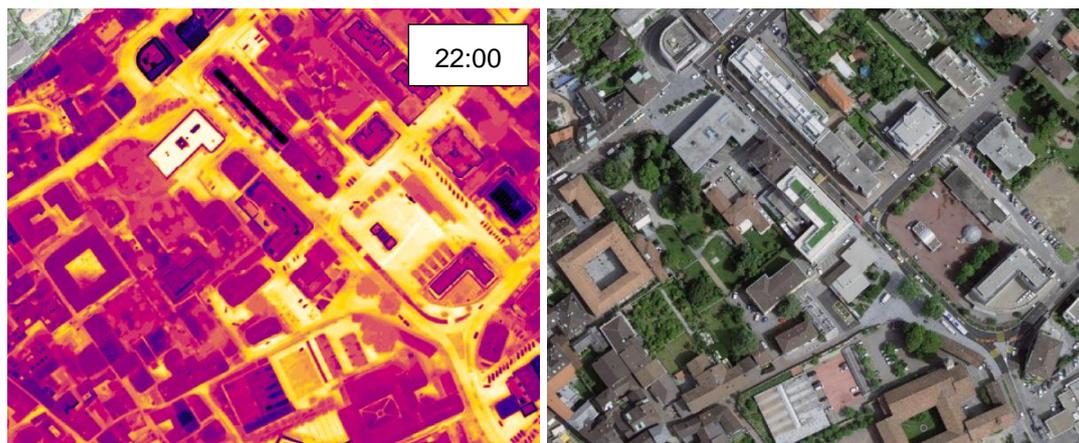


Figura 19: Dettaglio isola di calore autosilo comunale e palazzo delle Poste: cerchiati in verde i punti critici.

Altre zone critiche

Dall'osservazione delle immagini termofotografiche si evidenzia che il lungo lago si trova in condizioni particolarmente critiche.

Ben visibile l'effetto, in termini di accumulo di calore, dato dalle aree con pavimentazione dura, che caratterizza tutto il lungo lago (piazza Giuseppe Motta, fino all'area degli approdi sottostante via Moscia).

Di contro, si nota che in corrispondenza delle rade piante e delle zone d'ombra, le temperature sono puntualmente migliori.

È qui particolarmente evidente come l'effetto del lago non sia significativo sull'abbassamento della temperatura, essendo la temperatura dell'acqua del lago in estate comunque abbastanza alta (anche 25-27°C).

Il lungo lago di Ascona è senza dubbio una delle attrazioni turistiche più importanti del Lago Maggiore: data l'elevata affluenza anche nel periodo estivo, sia di persone a rischio che non, quest'area merita di essere oggetto di particolare attenzione.

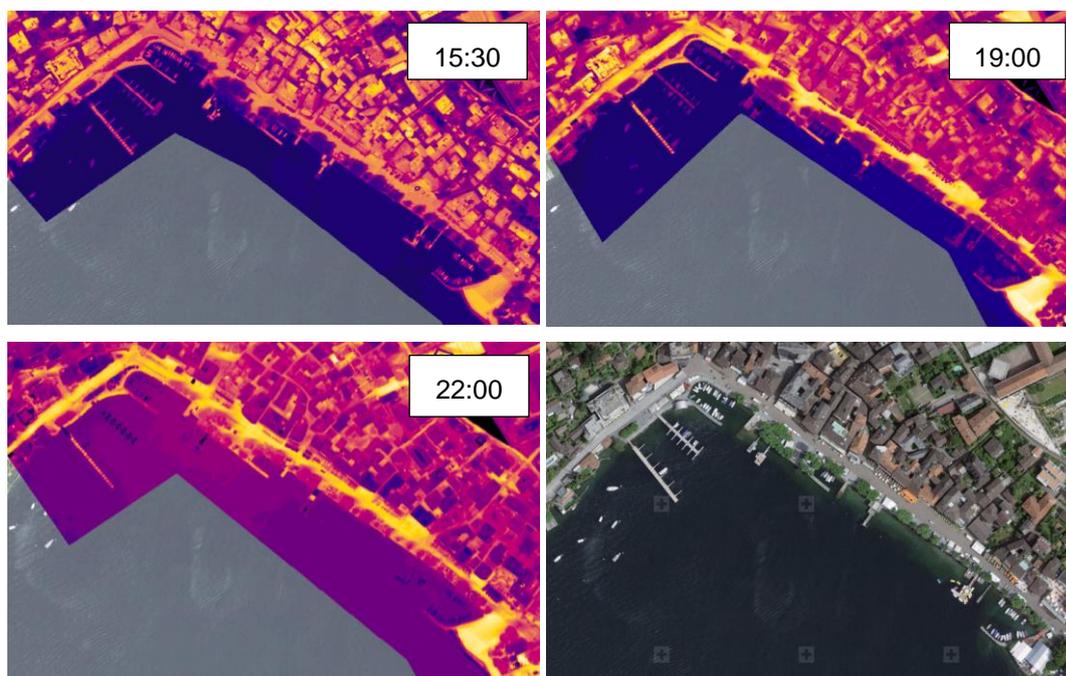


Figura 20: Dettaglio lungo lago

4.5.2 Locarno

Isola di calore Nord Est



Figura 21: Isola di calore nord-est: bene visibile l'influsso delle piante e delle zone d'ombra durante il giorno. Il punto critico sono indubbiamente le strade.

Isola di calore Piazza Grande

Anche la zona della Piazza Grande (Figura 22), sebbene sia caratterizzata da pavimentazione in pietra e ciottoli cementati, risulta in ogni caso incline all'accumulo di calore; l'effetto è accresciuto nelle aree pavimentate con classica copertura in asfalto, che si ritrova prevalentemente nelle vie di circolazione.

L'effetto del riscaldamento di tali superfici è evidente nelle immagini termiche, sia durante il giorno che soprattutto con il passare delle ore, in cui si nota l'effetto di accumulo del calore.



Figura 22: Dettaglio isola di calore nord est (riferimento immagine termocamera: ore 22:00): Piazza Grande e vie d'accesso. Si osserva l'effetto di mitigazione dato dalle piante, o meglio ancora dalle superfici verdi. Osservabile la differenza termica tra asfalto (strade) e ciottolato (Piazza Grande).

Istituto sant'Eugenio

L'Istituto S. Eugenio (Figura 23), sempre nel comparto nord est della città, rappresenta un punto critico per l'accumulo di calore, con visibile significativa differenza tra le ampie superfici dure (temperature elevate anche in orari notturni) e aree verdi all'interno della stessa struttura (drastica diminuzione delle temperature, a parità di orario).

Probabilmente il concentrarsi del calore nell'area nord est della città è legato anche alla particolare conformazione territoriale, con i rilievi montuosi subito a ridosso (nord) che ostacolano il libero flusso dei venti.



Figura 23: Dettaglio Istituto S. Eugenio (riferimento immagine termocamera: ore 22:00). Ben visibile l'influsso delle aree verdi e delle piante (Fonte: <https://www.santeugenio.ch/>).

L'effetto del lago non è particolarmente significativo sull'abbassamento della temperatura. Bisogna tuttavia considerare che la temperatura massima (corrispondente al colore bianco) nell'immagine ripresa alle ore 22:00 è di 21°C, che corrisponde all'incirca alla temperatura dell'acqua del lago.

Importante in compenso è l'influsso dato dal fiume Maggia (Figura 24), probabilmente perché:

- si tratta di acqua corrente;
- porta le brezze dalle valli.

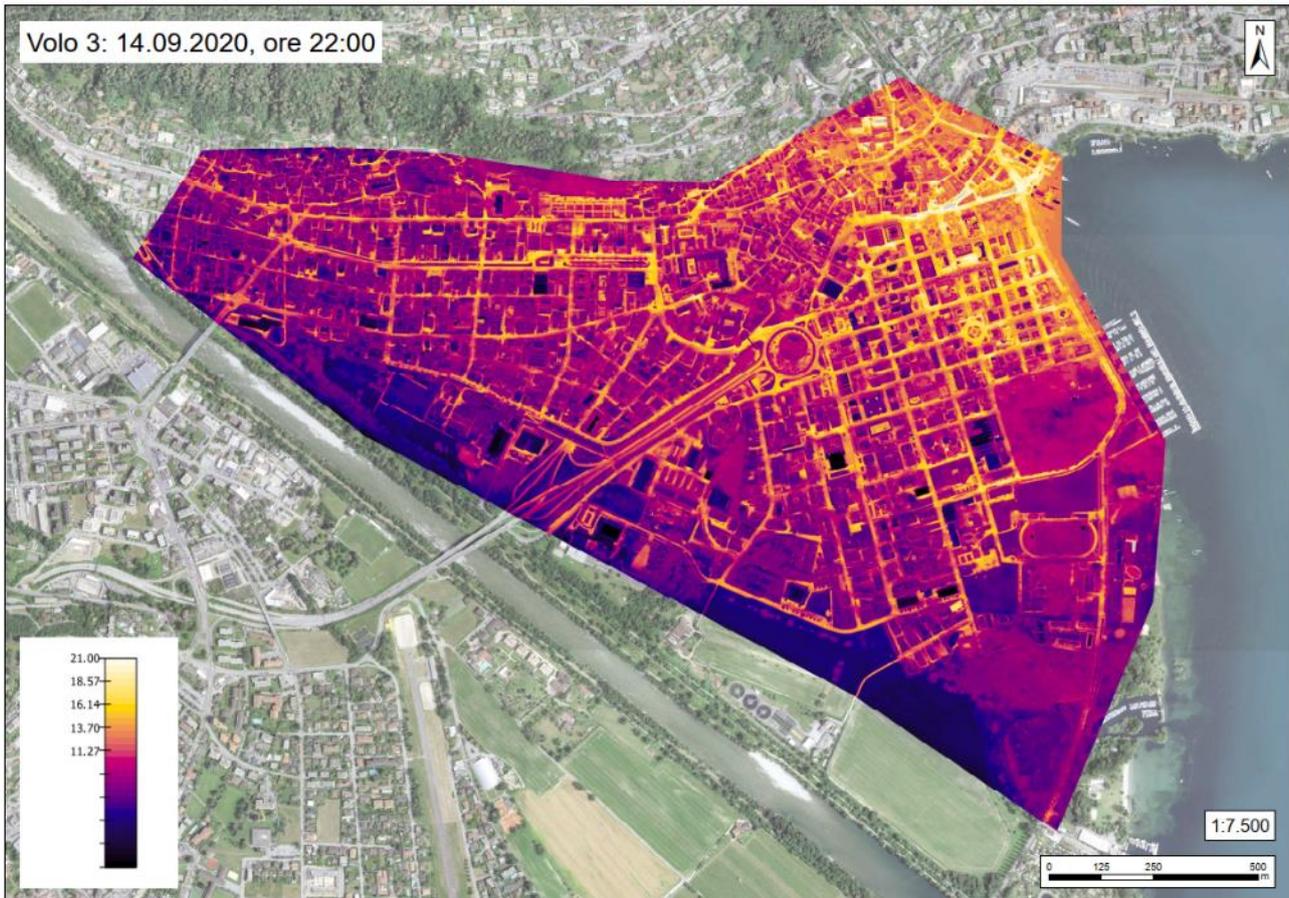


Figura 24: Influsso del fiume e delle aree verdi sul raffreddamento serale e notturno.

Si precisa che le aree “nere” visibili nelle immagini sono conseguenti a valori “artificiali” di temperatura, dovuti al fatto che il materiale rilevato in quel punto è metallico o lucido, e quindi ha riflesso l’infrarosso del cielo, che appare sempre sottozero.

Tipicamente è l’effetto restituito dai cornicioni metallici degli edifici, dalle strutture in inox o rame, dalle guglie dei campanili e dagli impianti fotovoltaici; è inoltre riscontrabile anche nei prati se questi hanno già sviluppato la rugiada da condensa, tipica della sera, oppure se sono stati soggetti ad irrigazione recente: in questi casi sono le goccioline d’acqua a fare da “specchio”.

A livello generale, la zona residenziale ovest e sud ovest sono caratterizzate dalla maggior presenza di verde, che al contrario è quasi assente nella zona residenziale più centrale e prossima al lago.

È interessante notare come, in tutte le fasce orarie ma soprattutto di notte, questo comporti una differenza significativa di temperatura notturna anche a livello degli stessi edifici (5-10°C), per non parlare delle strade limitrofe. Tale effetto si riflette direttamente sul comfort degli abitanti.

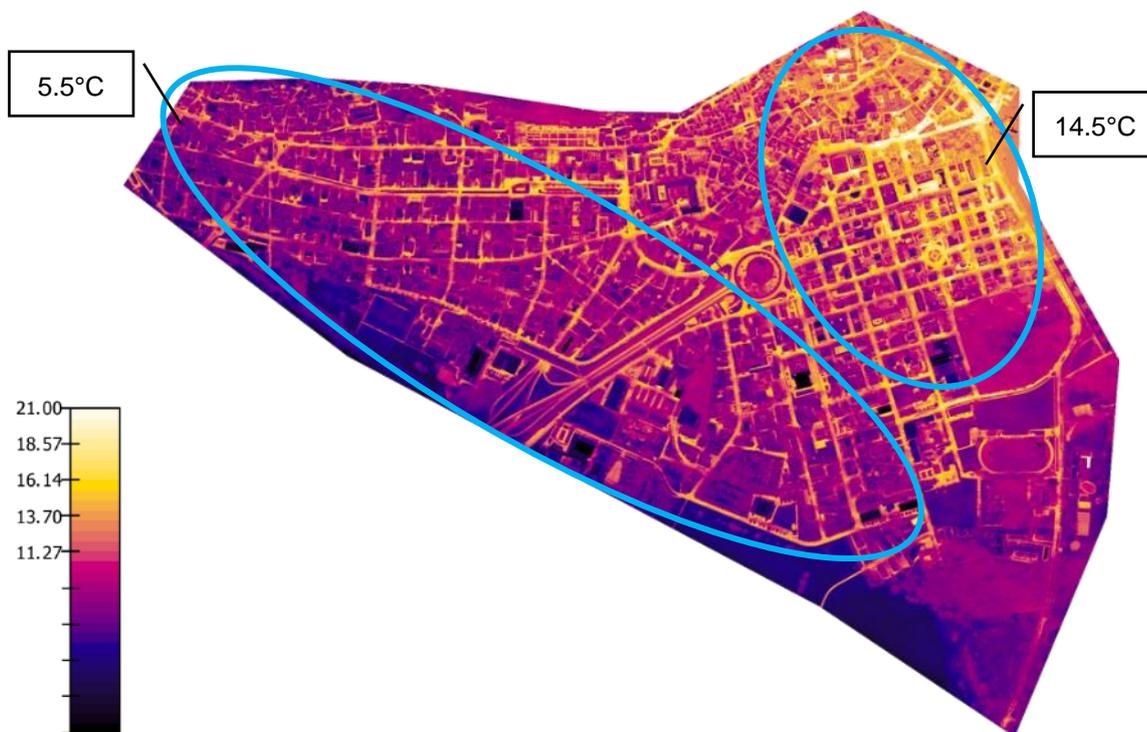


Figura 25: Osservazioni generali sul beneficio del verde a livello di comfort abitativo.

4.5.3 Minusio

Isola di calore via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio

A ovest dell'area in esame si incontra la prima isola di calore.

L'area coinvolge i seguenti elementi critici:

- le superfici asfaltate (private), costituenti piazzali e parcheggi del Centro Sportivo Minusio e del supermercato Denner, sul lato nord di via S. Gottardo;
- le ampie superfici asfaltate (private), costituenti piazzali e parcheggi delle Poste e del supermercato Coop, tra via Borengo e via Municipio;
- l'ampia superficie pavimentata dedicata ai posteggi e all'incrocio tra via Municipio e via S. Quirico. Sebbene sia già presente un'aiuola verde, essa non è tuttavia sufficiente a contenere l'incremento di calore.
- le vie di comunicazione di collegamento.

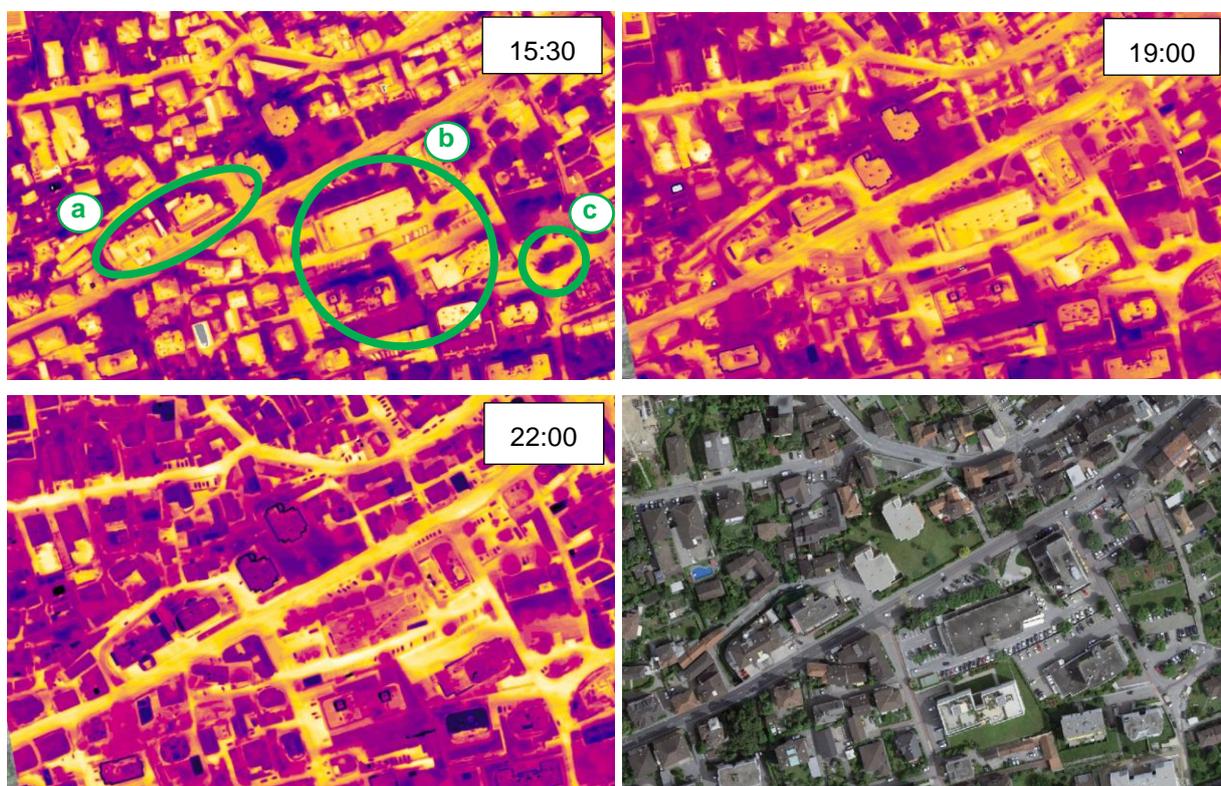


Figura 26: Isola di calore via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio: cerchiati in verde i punti critici.

Ben visibile l'effetto in termini di accumulo di calore dato dalle aree asfaltate o comunque con pavimentazione dura.

Di contro, si nota l'influsso delle piante e delle zone d'ombra, che caratterizzano per esempio il parchetto/parco giochi, antistante il parcheggio all'incrocio tra via Municipio e via S. Quirico.

Isola di calore cimitero

A sud est dell'area in esame si trova la seconda isola di calore.

L'area comprende:

- a) Il parcheggio e il piazzale (privati) del garage/carrozzeria, a ovest del cimitero;
- b) Il parcheggio e l'edificio del cimitero;
- c) le vie di comunicazione di collegamento (via Simen, via Remorino).

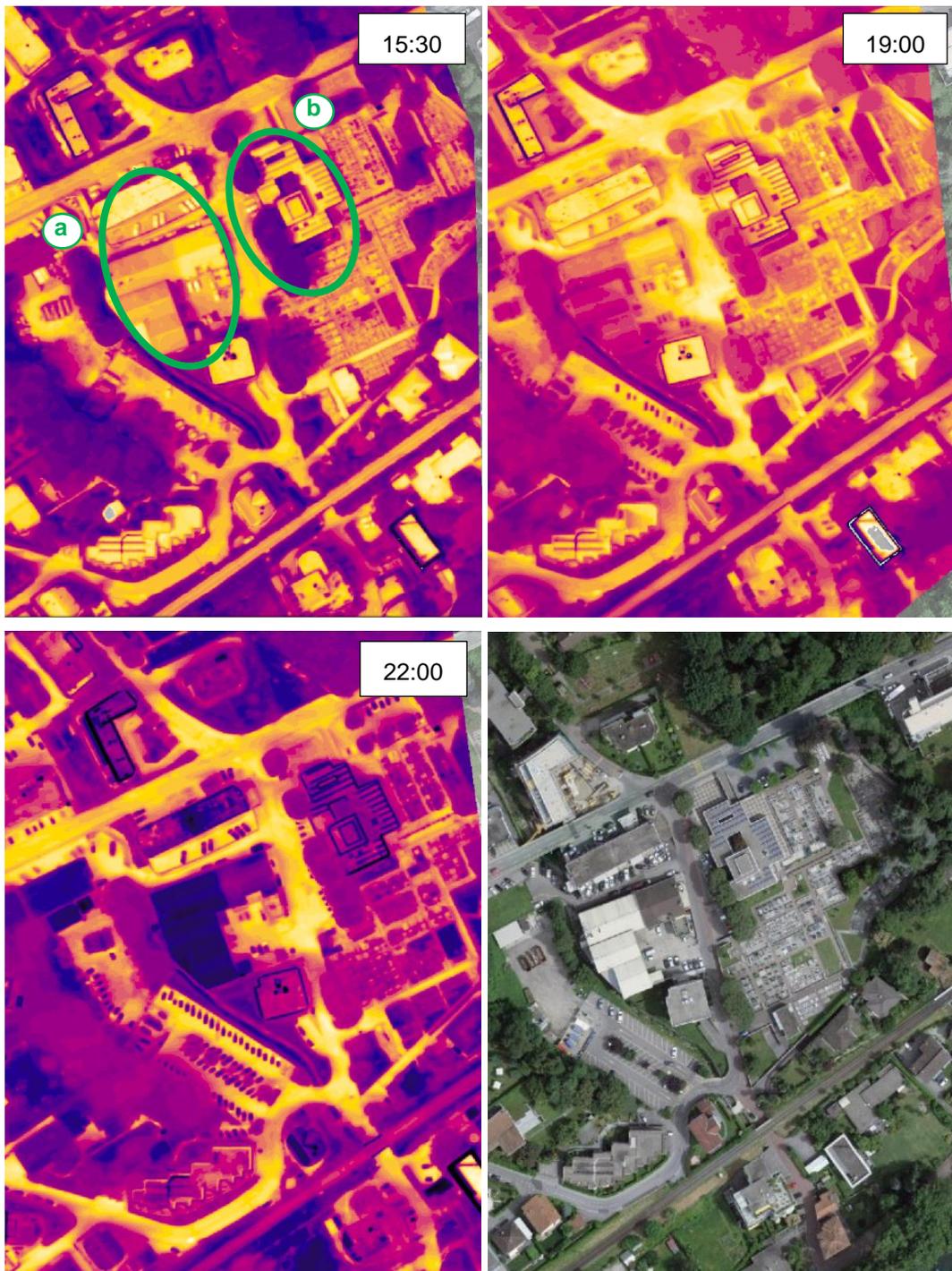


Figura 27: Dettaglio isola di calore cimitero: cerchiati in verde i punti critici.

È importante osservare come la zona del cimitero sia frequentata anche da persone appartenenti a una delle categorie più sensibili al calore, quali gli anziani.

L'area circostante tuttavia non è caratterizzata prettamente da edifici residenziali, cosa che rende l'effetto dell'isola di calore non particolarmente rilevante ai fini del comfort abitativo.

Isola di calore via Simen

A nord sud dell'area in esame si trova la terza isola di calore.

L'area comprende:

- l'area del piazzale privato del distributore di benzina Shell e del minimarket Migrolino (a est di via dei Paoli);
- il piazzale privato che ospita un parcheggio a cielo aperto (a ovest di via dei Paoli); sebbene la pavimentazione sia in brecciolino (non asfalto), l'accumulo di calore che ingenera è comunque molto importante;
- le vie di comunicazione di collegamento e gli ampi slarghi di manovra presenti agli incroci.

Quest'area è ubicata in zona residenziale, in prossimità inoltre delle vie di accesso al lago: l'elevata produzione di calore genera un importante discomfort sugli utenti.

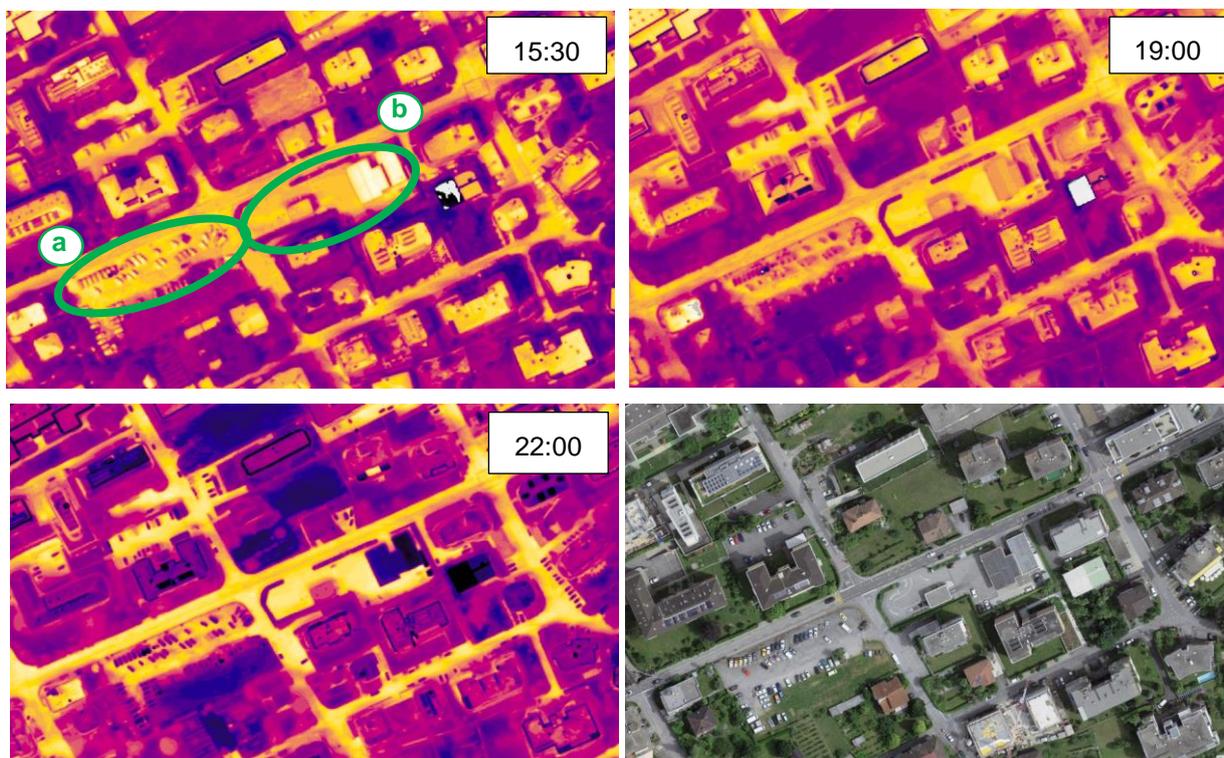


Figura 28: Dettaglio isola di calore via Simen: cerchiati in verde i punti critici.

Altre zone critiche

Dall'osservazione delle immagini termofotografiche si osservano altre zone critiche, oltre alle vere e proprie isole di calore.

Queste sono caratterizzate in ogni caso dalla presenza di ampi slarghi stradali e di piazzali, molti dei quali in proprietà private.

Tra di esse risaltano:

- Zona della chiesa di S. Rocco: incrocio via S. Gottardo, via Brione, via Borgaccio



Figura 29: Dettaglio zona chiesa di S. Rocco (termoimmagine: rif. rilievo ore 22:00)

Nella soprastante Figura 29 è interessante notare la diversa capacità di accumulare calore, a dipendenza dalle tipologie di superfici: la zona pavimentata più chiara, caratteristica del piazzale della chiesa risulta ad una temperatura inferiore rispetto alla strada asfaltata, o, ancora, alla pavimentazione dura (seppur pregiata) che è stata posata in via Borgaccio.

Immediatamente evidente è inoltre l'effetto di frescura ingenerato dalla presenza di alberi nei dintorni della chiesa stessa.

- Zona di via S. Gottardo, incroci con via dei Paoli (sud), via Verbano (sud), via Crocifisso (nord), via delle Scuole (nord)



Figura 30: Dettaglio zona incroci S. Gottardo (termoimmagine: rif. rilievo ore 22:00)

Le ampie superfici asfaltate private che caratterizzano questa zona generano un importante accumulo di calore, che fa sì che anche di notte si registrino qui tra le temperature più alte dell'intero comparto di studio.

Questa zona è ad uso residenziale/commerciale, e tale condizione ha un notevole impatto negativo sul comfort abitativo.

4.5.4 Muralto

Isola di calore nodo intermodale

Al centro dell'area in esame si incontra l'isola di calore del nodo intermodale della stazione di Muralto.

L'area coinvolge i seguenti elementi critici:

- il grande parcheggio della stazione (1)
- il piazzale degli autobus (2)
- i binari
- le vie di comunicazione di collegamento.

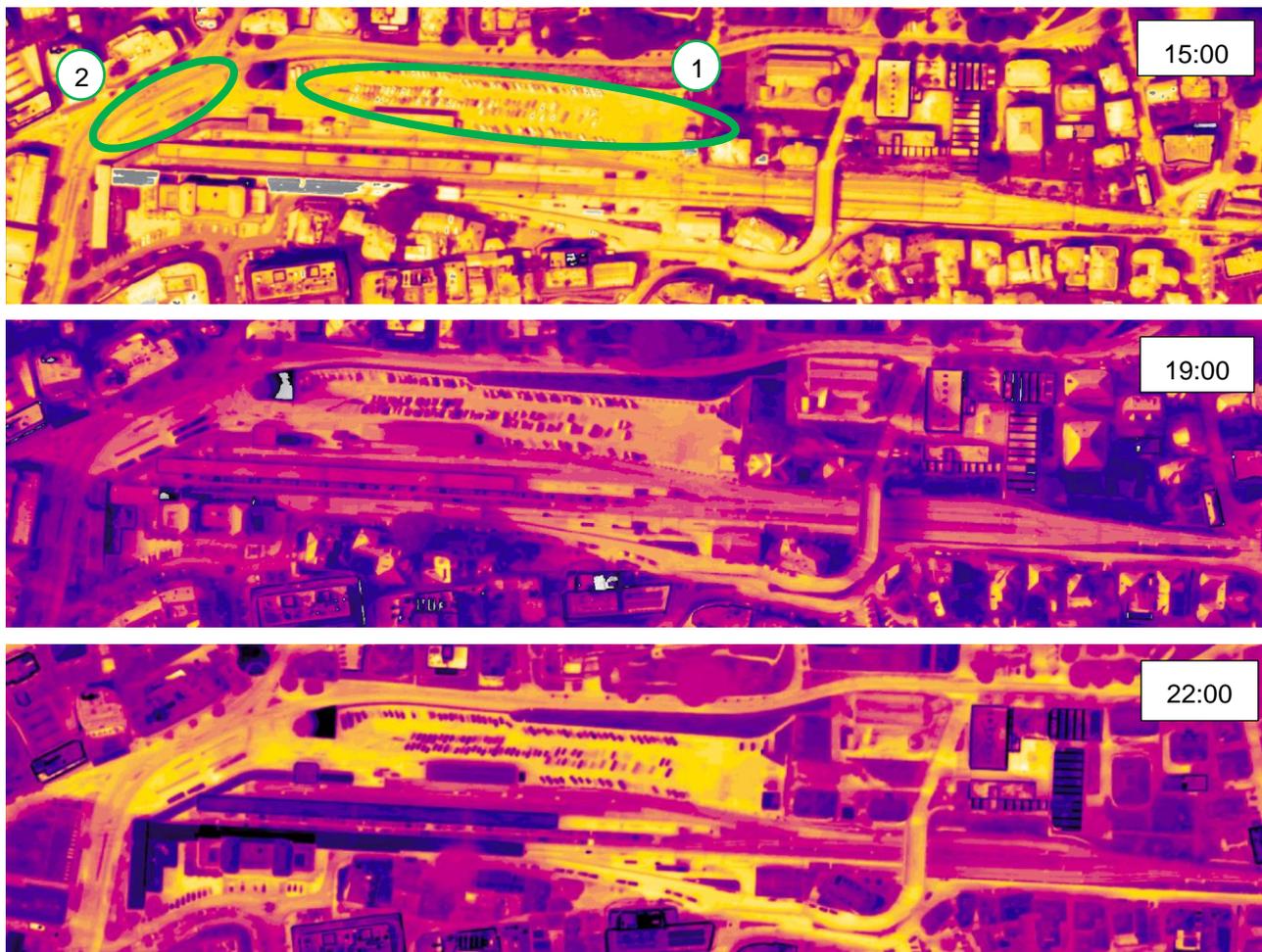


Figura 31: Isola di calore del nodo intermodale della stazione: cerchiati in verde i punti critici

Ben visibile l'effetto in termini di accumulo di calore dato dalle aree asfaltate o comunque con pavimentazione dura, e dalla via ferrata.

Si osserva che sull'intera area sono praticamente assenti zone verdi; tuttavia si nota l'influsso a livello di riduzione della temperatura del triangolo verde che caratterizza il lato nord del parcheggio della ferrovia.

Si sottolinea che quest'area è uno dei punti di accesso alla città, nonché importante zona di transito di viaggiatori, che allo stato attuale risulta si trovano a stazionare in un ambiente torrido (alcune superfici nel pomeriggio superano i 60°C). Questo può avere ripercussioni non solo a livello turistico (come "biglietto da visita" poco piacevole), ma anche sulla salute anche delle categorie più sensibili, che inevitabilmente si trovano a transitare qui.

Inoltre nei dintorni di questa "isola" vi sono residenze e alberghi, che inevitabilmente risentono dell'accumulo di calore.

Altre zone critiche

Dall'osservazione delle immagini termofotografiche emerge la presenza di altri "spot" che versano in condizioni critiche.

- Zona del cimitero

A causa dell'ampia estensione di superfici asfaltate, quali quelle che caratterizzano il parcheggio e gli spiazzi agli incroci, quest'area raggiunge nel pomeriggio temperature di ca. 55°C: tali condizioni sono pericolosissime per i frequentatori, tra cui anche appartenenti a categorie sensibili (anziani).



Figura 32: Zona critica del cimitero

- Zona municipio (1) / scuola elementare (2) /scuola dell'infanzia (3) / collegiata S. Vittore (4)

Nel piazzale delle scuole elementari di Muralto si registrano temperature tra le più alte di tutto il comprensorio di indagine: ciò è evidentemente molto pericoloso, a maggior ragione per la tipologia di frequentatori di questi stabili.

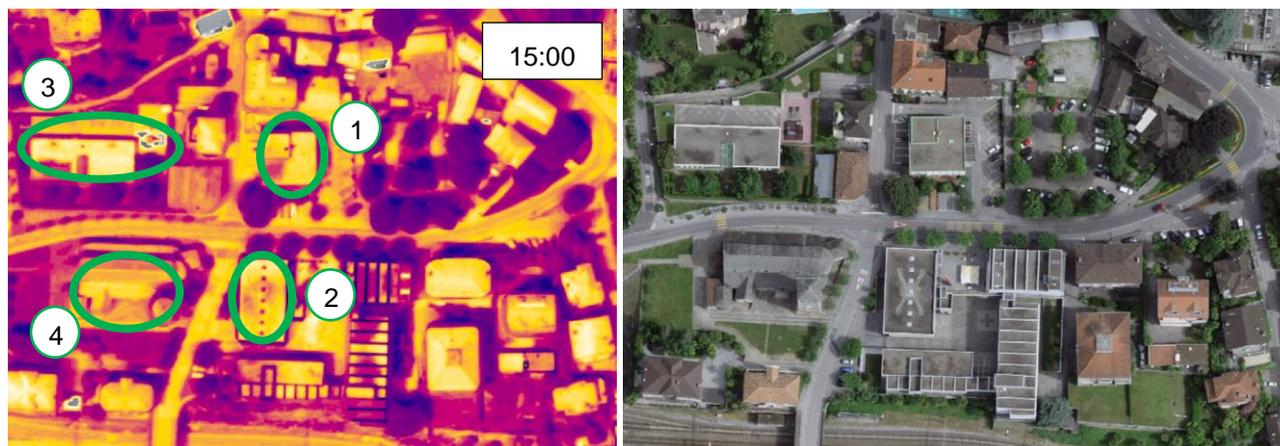


Figura 33: Zona critica municipio / scuola elementare /scuola dell'infanzia / collegiata S. Vittore

- Lungolago

Il lungolago è caratterizzato da un'ampia superficie asfaltata, tanto dal lato della superficie stradale che dal lato del lago e della passeggiata pedonale.

In particolare la superficie stradale è bordata da una fila di parcheggi che si estende quasi per tutto il lungo lago.

Nonostante la vegetazione presente, tali superfici sono caratterizzate da elevate temperature anche nel periodo notturno, cosa che rende meno piacevole la fruizione del luogo, che tuttavia, insieme al lungolago di Locarno e Ascona, costituisce una delle attrazioni turistiche più importanti del Lago Maggiore.

È qui particolarmente evidente come l'effetto del lago non sia significativo sull'abbassamento della temperatura, essendo la temperatura dell'acqua del lago in estate comunque abbastanza alta (anche 25-27°C).

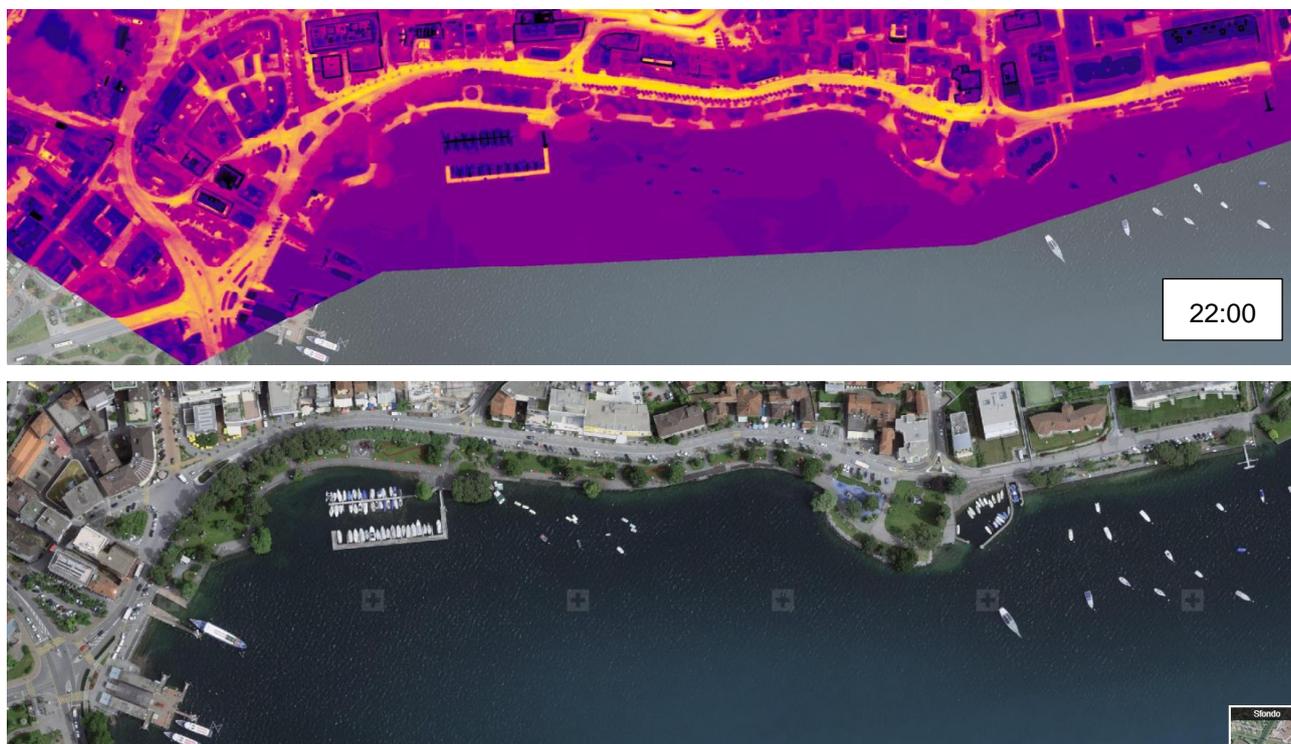


Figura 34: Dettaglio lungo lago

4.6 Presenza d'acqua

La presenza d'acqua ha effetti molto positivi per contrastare gli effetti del calore soprattutto in forma di superfici aperte naturali (specchi d'acqua, riali) o artificiali (fontane, giochi d'acqua). A maggior ragione se in movimento, queste generano un effetto di raffreddamento, grazie all'evaporazione dell'acqua che preleva calore dall'aria. Altrettanto importante per il benessere della popolazione è la disponibilità di punti di libero accesso all'acqua potabile.

In ciascun comune è stato consultato il catasto dei punti d'acqua.

4.6.1 Ascona

Il Comune di Ascona dispone di una rete di punti d'acqua, fontane e erogatori, localizzati soprattutto nella zona del nucleo; in particolare alcuni di essi sono stati concepiti come possibile punto per l'abbigliamento.



Figura 35: Piano delle fontane (Fonte: dati forniti dal Comune).

Ascona è delimitata a sud ovest dal lago Maggiore; come abbiamo già detto, tuttavia, in estate il lago non è in grado di fornire un effetto rinfrescante al centro abitato, nemmeno nelle ore notturne.

4.6.2 Locarno

La città di Locarno dispone di una buona rete di punti d'acqua, fontane e erogatori accessibili al pubblico, localizzati soprattutto nella zona del nucleo. Essa corrisponde anche alla zona più calda (e frequentata) della Città.

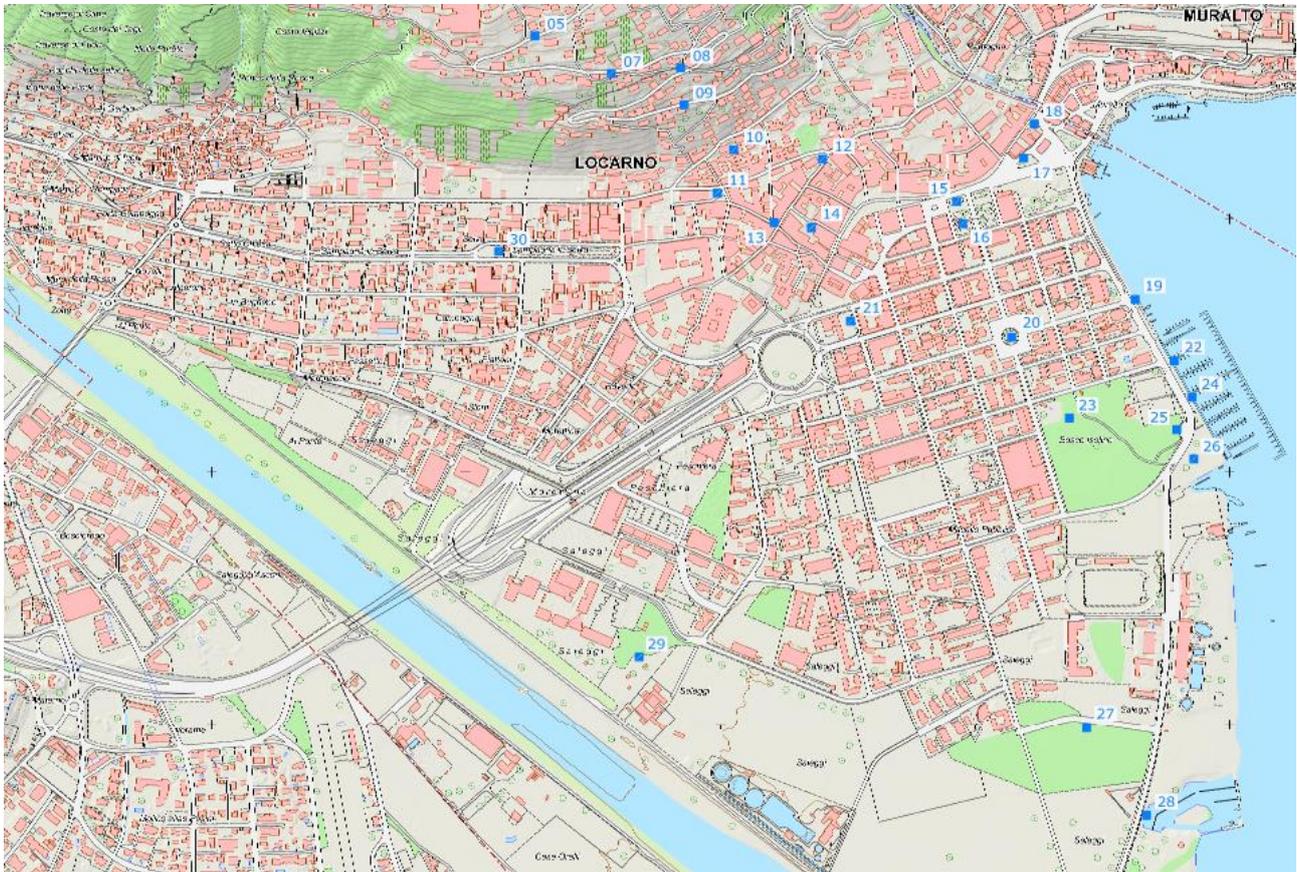


Figura 36: Piano delle fontane: settore Locarno Città (Fonte: dati forniti dal Comune).



Figura 37: Piano delle fontane: settore Solduno (Fonte: dati forniti dal Comune).

Locarno è delimitata a sud ovest dal fiume Maggia, il cui corso si trova al di fuori dell'area investigata; il suo benefico influsso a livello di abbassamento delle temperature è stato già citato nei precedenti paragrafi. Al margine nord est dell'area di indagine si trova il torrente Ramogna, il cui deflusso è influenzato principalmente dalle precipitazioni meteoriche: la sua portata durante la stagione calda è spesso irrilevante.

4.6.3 Minusio

Il Comune di Minusio dispone di una rete di punti d'acqua, fontane e erogatori, localizzati soprattutto nella zona del nucleo; in particolare 4 di essi, posizionati in punti strategici, sono stati concepiti come possibile punto per l'abbeveramento.



Figura 38: Piano delle fontane (Fonte: dati forniti dal Comune).

Minusio è delimitato a sud dal lago Maggiore; come abbiamo già detto, tuttavia, in estate il lago non è in grado di fornire un effetto rinfrescante al centro abitato, nemmeno nelle ore notturne.

4.6.4 Muralto

Il Comune di Muralto dispone di una rete di punti d'acqua, fontane e erogatori; alcuni di essi, posizionati in punti strategici, sono stati concepiti come possibile punto per l'abbeveramento.

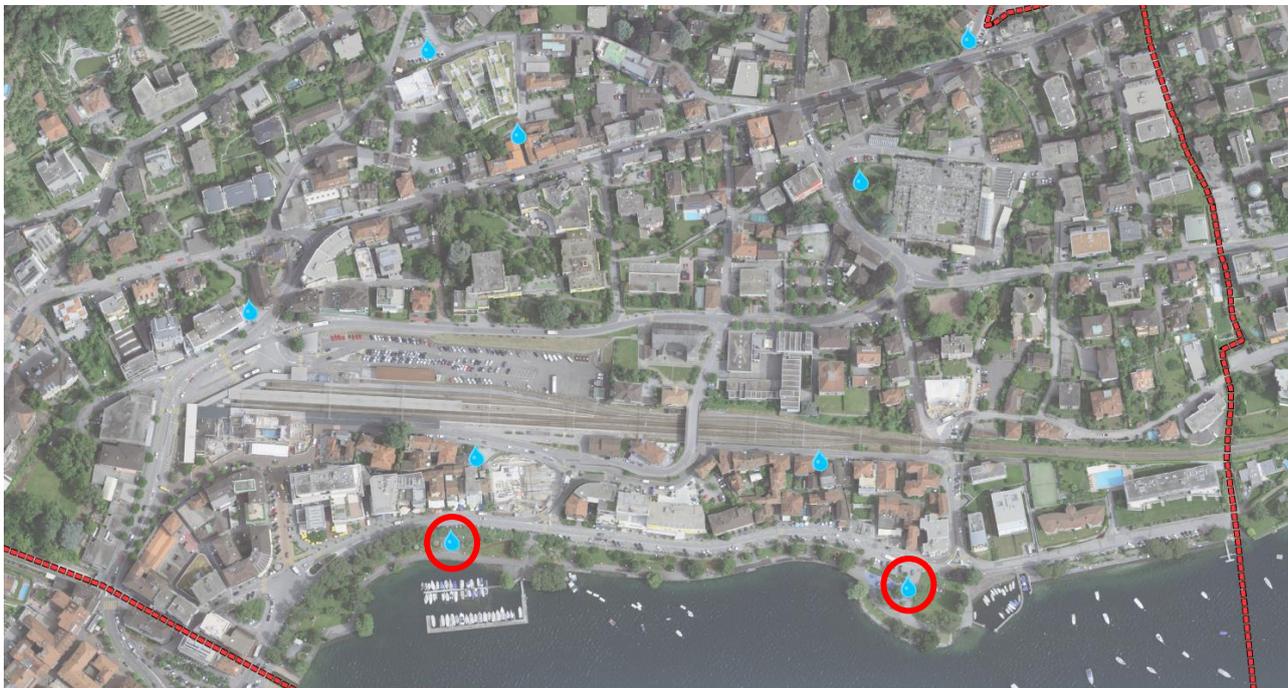


Figura 39: Piano delle fontane; cerchiati di rosso: punti strategici per abbeveramento (Fonte: dati forniti dal Comune).

Muralto è delimitata a sud ovest dal lago Maggiore; come abbiamo già detto, tuttavia, in estate il lago non è in grado di fornire un effetto rinfrescante al centro abitato, nemmeno nelle ore notturne.

5 Provvedimenti

5.1 Generalità

Si possono sostanzialmente intraprendere due tipologie di provvedimenti, che ricalcano le due tipologie di manifestazione del problema.

- Provvedimenti volti a limitare il surriscaldamento generalizzato dell'aria su scala urbana e l'accumulo di calore che viene rilasciato di notte, che possono consistere nel limitare le superfici esposte all'irraggiamento solare in grado di accumulare calore.
- Provvedimenti volti a migliorare il benessere termico delle persone, realizzati tramite interventi puntuali e localizzati nelle zone critiche o laddove le persone risultano più vulnerabili, quali zone di sosta, percorsi pedonali, aree di svago.

Le varie tipologie di provvedimenti sono suddivisibili in base alla modalità realizzativa e alla tempistica.

A questo stadio di progetto si tratta di un catalogo di provvedimenti, che dovranno essere debitamente approfonditi con il coinvolgimento di specialisti (mobilità, paesaggisti, ecc.), dei servizi preposti alla loro manutenzione e, non da ultimo, della popolazione. Un processo di coinvolgimento dell'utenza sarà infatti indispensabile per verificare e migliorare l'accettabilità di queste opere, ma anche per sensibilizzare verso comportamenti virtuosi che garantiscano la corretta gestione nel tempo. Si tratta in ogni caso di provvedimenti in grado di dare un valore aggiunto al tessuto urbano che dovranno essere concretizzate mediante soluzioni semplici e flessibili.

Per il contesto di studio abbiamo individuato due tipologie di intervento:

- Interventi sistematici in zone tipo: si tratta di soluzioni costruttive semplici che possono essere inserite in modo sistematico in zone toccate dal fenomeno delle isole di calore.
- Interventi particolari in zone specifiche: interventi su spazi pubblici di particolare interesse che necessitano di studi specifici per il loro corretto inserimento nel contesto urbano

5.2 Provvedimenti pianificatori a medio termine

Il potenziale massimo di mitigazione del fenomeno delle isole di calore si ha nella realizzazione di nuovi interventi edilizi, in particolare quando l'intervento è esteso a interi comparti, come la riqualifica di quartieri o l'urbanizzazione di nuove aree, ma anche in interventi su singoli mappali quali edificazione di aree residuali vuote oppure demolizioni e ricostruzioni.

È importante che in occasione di ogni progetto di cambiamento vengano presi in considerazione gli aspetti legati alla mitigazione degli effetti del calore e della promozione della biodiversità. Solo con un'azione continua e sistematica sarà possibile raggiungere al meglio gli obiettivi.

In interventi di grandi dimensioni la definizione della morfologia edilizia diventa cruciale nella creazione di spazi termicamente vivibili, lavorando sull'ombreggiamento generato dai singoli corpi di fabbrica nei confronti degli spazi aperti. In particolare la creazione o il potenziamento di percorsi pedonali e ciclabili, l'identificazione delle aree in cui le persone sostano (fermate del trasporto pubblico, attraversamenti pedonali di strade, sedute in spazi aperti ...) e delle aree di svago, possono giovare di appositi provvedimenti di protezione dalla radiazione solare diretta e riflessa.

Il potenziale di intervento direttamente sugli edifici esistenti risulta essere piuttosto variegato. Anche senza rivoluzionare l'edificio è possibile infatti intervenire in modo mirato per limitare l'accumulo di calore nei materiali dell'edificio, la riflessione verso il basso del calore da parte delle facciate e, non da ultimo, il surriscaldamento dei locali dell'edificio stesso.

La riqualifica energetica degli edifici può comportare benefici notevoli, non solo per il risparmio energetico nel riscaldare e raffrescare l'edificio, ma anche nel limitare la massa termica esposta all'irraggiamento solare che contribuisce all'accumulo di calore o alla riflessione dei raggi solari verso le pavimentazioni esterne. La scelta di materiali adatti per le facciate più esposte ai raggi solari può permettere di smaltire rapidamente nell'aria il

calore, ad esempio tramite facciate ventilate, o evitarne l'accumulo, ad esempio tramite soluzioni di vegetalizzazione o di schermature.

La riqualifica delle coperture può offrire spunti interessanti, non solo in termini di prevenzione delle isole di calore, ad esempio vegetalizzando o scegliendo rivestimenti riflettenti, ma anche di produzione energetica (fotovoltaico o solare termico) e di nuovi spazi fruibili (terrazze con presenza di vegetazione).

Questo tipo di interventi sono caratterizzati da un orizzonte di attuazione a medio/lungo termine. La loro realizzazione deve essere accompagnata e perseguita da specifiche prescrizioni nella legge edilizia e nei relativi regolamenti d'applicazione. Dove possibile, in particolare per progetti privati, è auspicabile che i provvedimenti siano debitamente incentivati mediante sussidi o incentivi di tipo pianificatorio (indici edificabili, distanze, ecc.).

Per i comparti descritti al precedente § 0, sono auspicabili misure volte a diminuire la capacità di accumulo di energia termica che viene poi rilasciata lentamente durante la notte. Le strade e i piazzali/posteggi, con la loro pavimentazione, sono senza dubbio gli accumulatori più importanti soprattutto nei punti in cui è presente poca vegetazione e scarse possibilità di ombreggiamento, come in corrispondenza di viali larghi o incroci.

Un ulteriore elemento che in generale favorisce l'accumulo di calore è la presenza di stabili con tetti piani.

Un catalogo di possibili proposte di miglioramento è incluso nel capitolo 6.

5.3 Provvedimenti costruttivi a corto termine

Gli spazi aperti rappresentano contemporaneamente sia il maggior rischio per fenomeni di surriscaldamento, sia la maggiore opportunità per garantire la presenza di "cool spot" o percorsi in cui la temperatura è mitigata.

Non potendo controllare termicamente l'intera estensione dei percorsi pedonali e degli spazi pubblici, è di fondamentale importanza garantire la presenza di zone di "decompressione" lungo i percorsi pedonali o negli spazi pubblici, ossia aree in cui si può sostare o transitare percependo un sollievo termico.

5.4 Vegetazione

Interventi di inverdimento della città con la messa a dimora di specie arboree consentono (dove le condizioni urbanistiche e viarie lo permettono) di creare zone di ombreggiamento nell'ambiente urbano, evitando quindi che la superficie a terra si surriscaldi troppo e permettendo ai cittadini di godere di un microclima più confortevole.

Nella scelta delle essenze da utilizzare devono essere tenuti in considerazione i bisogni fisiologici della pianta per permetterne la sua crescita (resistenza al freddo e alle alte temperature, bisogni idrici in particolar modo durante il periodo di aridità estivo, resistenza all'inquinamento atmosferico, produzione di VOC, capacità di ridurre l'inquinamento acustico), bisogna inoltre optare per essenze che offrano un buon grado di ombreggiamento e non danneggino il manto stradale con l'apparato radicale. Dovrebbero inoltre essere preferite essenze autoctone della flora elvetica, di provenienza locale certificata, ad esempio dal vivaio forestale cantonale di Lattecaldo.

Se consideriamo solamente il fabbisogno idrico delle piante e la resistenza alle alte temperature che si registrano durante l'estate possono essere tenute in considerazione specie elencate nella Tabella 1.

La scelta finale delle essenze deve essere coadiuvata da esperti forestali/agronomi e/o architetti paesaggisti. Sono da escludere dalla piantumazione le specie neofite invasive contenute nelle liste Black e Watch di Infoflora 2014 e Allegato II dell'OEDA.

La messa a dimora delle alberature deve essere accompagnata da una gestione del verde attenta ai bisogni fisiologici della pianta, quale creare un'aiuola a terra sufficientemente larga a terra per permettere l'infiltrazione dell'acqua della pioggia ed evitare tecniche di potatura troppo drastiche come la capitozzatura. Queste tecniche non permettono lo sviluppo naturale della pianta e la espongono a malattie a causa delle tante ferite da dove posso entrare funghi e batteri; inoltre promuovere lo sviluppo naturale della pianta in sé porta a ombreggiare una superficie maggiore. Lo stato di salute delle piante deve essere monitorato a intervalli di tempo regolari sostituendo, in caso di necessità, gli individui malati.



Figura 40: Esempi di edifici inverditi. A sinistra, il tetto verde dell'autosilo di via Motta a Mendrisio, a destra la parete di "verde verticale" su una villa di Ronco sopra Ascona (Fonte: <http://www.soilbioengineering.ch/verde-verticale/>)



Figura 41: Esempi di edifici inverditi: nuovo quartiere in via Ciusaella, Massagno. Piazzale, con parco giochi "naturalistico", aiuole a giardino naturale, aree coperte da strutture brise-soleil con sedute e verde (Fotografie scattate direttamente in loco).

5.5 Comunicazione

Il successo dei provvedimenti di adattamento e contrasto ai cambiamenti climatici non può prescindere dal coinvolgimento della popolazione e dei proprietari di immobili. Solo con lo sforzo comune in aree pubbliche e private e il comportamento virtuoso di tutti sarà possibile raggiungere gli effetti desiderati.

È importante quindi non solo che il comune dia il buon esempio ma anche che comunichi attivamente la strategia scelta ed incentivi i privati a unirsi all'intento.

A tal scopo sarebbe utile il coinvolgimento dell'ufficio tecnico comunale quale promotore per la considerazione di questi aspetti nell'ambito di ogni nuovo progetto. Si potrebbe ipotizzare ad esempio la realizzazione di una campagna di sensibilizzazione degli architetti della regione, con offerta di seminari e/o brochures.

Un buon esempio in tal senso viene dalla città di Sion che con il suo progetto AcclimataSion⁴ ha prodotto, tra l'altro una serie di schede tecniche con consigli utili per realizzare le buone pratiche anche in ambito privato.

La spiegazione delle ragioni e degli effetti sperati derivanti da interventi specifici, ad esempio con la posa di cartelli o pannelli esplicativi, è utile a sensibilizzare la popolazione e può essere facilmente integrata anche con tematiche affini come ad esempio quella della biodiversità o delle neofite.

⁴ <http://www.sion.ch/acclimatasion>



Figura 42 Mendrisio. A sinistra: iniziativa “un giardino in città” in Piazza del Ponte. Casse per coltivazioni varie a disposizione della popolazione con il supporto dell'ufficio tecnico comunale. Questo tipo di coltivazione può essere sfruttata per combinare diverse iniziative di informazione e sensibilizzazione della popolazione ad esempio per la promozione della biodiversità o la conoscenza delle specie indigene (Fonte: foto scattate direttamente in loco). A destra un semplice ma efficace cartello esplicativo in un'aiuola indigene (Fonte: foto scattate direttamente in loco).

Nome comune	Nome scientifico	Portamento	Stato	Resistenze / caratteristiche	Distanza di impianto in m	Fioritura (F) e Frutti (Fr)	Caducifoglie C / sempreverde S	Particolarità
Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	Albero alto sino a 20 m	Autoctono	Utilizzato spesso in amb. urbano. Alta capacità di assorbimento dell'anidride carbonica e delle polveri sottili	-	-	-	-
Albero di Giuda	<i>Cercis siliquastrum</i>	Arbusto o albero alto 2-8 m.	Neofita, segnalata Basso Ticino, Lago di Lemano, Basilea	Tollera siccità e inquinanti, predilige terreni calcarei C	5 - 6	F marzo/ aprile	C	
Alloro, Lauro	<i>Laurus nobilis</i>	Arbusto o albero, alto 1-5 m.	Archeofita segnalata in Ticino, Lago di Lemano	Rustica, resiste al freddo, teme gelate prolungate S	-		S	
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Albero alto sino a 20 m	Autoctono	Tollera siccità e inquinanti	12 - 15	-	C	Produce dei piccoli frutti commestibili dagli uccelli
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	Albero alto fino a 20 m	Autoctono	Tollera la siccità, rustica, indifferente al substrato	8 - 10	-	C	
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Albero o arbusto alto fino a 20 m	Neofita segnalata in Basso Ticino, Lago di Lemano	Rustica, tollera vento e siccità	10 - 12	-	S	Produce frutti come ghiande
Oleandro	<i>Nerium oleander</i>	Arbusto o alberello alto sino a 5 m	-	Eliofila, teme le gelate, tollera terreni sabbiosi	-	F giugno-settembre	S	Pianta tossica
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	Arbusto o albero alto fino a 20 m	Autoctono	Tollera la siccità, teme ristagni prolungati	10 - 12	-	C	Produce frutti come ghiande

Tabella 1: Proposte di piante adatte in considerazione del fabbisogno idrico e resistenza alle temperature estive.

La creazione di piccole aree verdi vegetate con piante erbacee o arbustive non ha la stessa efficacia della posa delle alberature, in termini di ombreggiamento e riduzione dell'assorbimento della radiazione solare. Nonostante questo, la creazione di piccole oasi verdi è un vantaggio per il microclima:

- consentono l'evapotraspirazione: durante le giornate più calde e soleggiate permettono l'evapotraspirazione di acqua sotto forma di vapore acqueo; tale cambiamento di stato dell'acqua sottrae calore alle superfici
- assorbono la radiazione solare: i raggi solari vengono maggiormente riflessi rispetto alle pavimentazioni più tradizionali (beton, asfalto, pavimentazione varie).

Inoltre le aree verdi:

- permettono l'infiltrazione delle piogge alleggerendo il carico d'acqua destinato alle canalizzazioni.
- aumentano la biodiversità nel contesto urbano: specie di insetti pronubi (api, farfalle, ...) possono trovare sostentamento durante le fioriture primaverili/estive; diverse specie di uccelli possono nidificare negli arbusti delle siepi; utilizzando differenti specie erbacee/arbustive si estendono i periodi fiorali, si crea irregolarità, diversità di microambienti, imitando un contesto naturale.
- Migliorano la vivibilità: avere delle piccole aree verdi migliora l'aspetto e la vivibilità del contesto urbano; è ampiamente dimostrato che un equilibrio tra aree verdi ed aree costruite migliora il benessere psicofisico delle persone.

Nella scelta della specie da utilizzare si consiglia di valutare, oltre all'estetica della pianta, alla sua fioritura e ai suoi costi, anche il suo consumo idrico, la provenienza della specie (andando a preferire anche qui le specie autoctone rispetto alle esotiche) e cercando di non creare delle monoculture fatte da una sola specie come ad es. le siepi sempreverdi e i monotoni prati rasi. Usare specie diverse, arricchisce la biodiversità urbana nel suo complesso.

Seguono alcune proposte di specie erbacee e arbustive adatte.

Nome comune	Nome scientifico
Acanto	<i>Acanthus mollis</i>
-	<i>Achillea millefolium</i>
Calendula	<i>Calendula officinalis</i>
Peperina tomentosa	<i>Cerastium tomentosum</i>
Echinacea purpurea	<i>Echinacea purpurea</i>
Issopo	<i>Hyssopus officinalis</i>
Iris	<i>Iris spp.</i>
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>
Melissa	<i>Melissa officinalis</i>
Menta	<i>Menta spp.</i>
Papavero	<i>Papaver spp.</i>
Salvia	<i>Salvia spp.</i>
-	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
-	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
Timo	<i>Thymus</i>

Tabella 2: Proposta di specie erbacee

Nome comune	Nome scientifico
Bosso comune	<i>Buxus sempervirens</i>
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>
Ligustro comune	<i>Ligustrum vulgare</i>
Rosa di Sharon/Ibisco	<i>Hibiscus Syriacus</i>
Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>
-	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
-	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
Viburno lantana	<i>Viburnum lantana</i>
Oppio/palla di neve	<i>Viburnum opulus</i>

Tabella 3: Proposta di specie arbustive

6 Catalogo degli interventi

6.1 Interventi sistematici in zone tipo e di carattere generale

6.1.1 Piazzali e posteggi

I rilievi con la termocamera hanno mostrato chiaramente che le ampie superfici asfaltate costituiscono un importante serbatoio di accumulo del calore, che viene lentamente rilasciato durante le ore notturne. Queste superfici, come posteggi e piazzali, assorbono calore e non permettono un'adeguata traspirazione ed evaporazione del terreno, contribuendo a generare l'isola di calore.

In questi contesti è possibile adottare diverse soluzioni come:

a) Materiale dalla capacità riflettente maggiore

È possibile sostituire la pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore, come ad es. granulato breccia bianca, ghiaia di fiume, pavimentazioni antitrauma in gomma utilizzate in contesti sportivi, calcestruzzo poroso drenante in colorazione chiara (bianco o grigio chiaro).



Figura 43: Esempi di pavimentazione in calcestruzzo drenante di colore bianco (piazzale dell'oratorio di Rezzato – Brescia – IT) (Fonte: <https://www.italcementi.it/it/i-idro-drain>)



Figura 44: Esempi di pavimentazione drenante antiurto in colorazione chiara (Fonte: sinistra: <https://geometra24.it/le-pavimentazioni-antitrauma-ecco-i-differenti-tipi-ed-usi/>; destra: <https://www.infobuild.it/prodotti/ipm-gummy-pavimentazione-anti-trauma/>)

b) Pavimentazione drenante

I sistemi di pavimentazione drenante (ad es. di beton alveolato, come i grigliati) forniscono supporto alla movimentazione delle persone e dei mezzi ma al contempo permettono di avere alcuni dei vantaggi tipici delle aree verdi.



Figura 45: Esempio di pavimentazione drenante in beton (Fonte: <https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/>).



Figura 46: Gioco di pavimentazioni drenanti: tutta la pavimentazione del parcheggio è drenante (NSE Kitakyushu Technology Center, Giappone, Fukuoka, 2011) (Fonte: <https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/>).

L'utilizzo di superfici drenanti è infatti sempre da favorire in sostituzione dell'asfalto. Questi tipi di pavimentazioni infatti, per loro natura:

- consentono la crescita di specie erbacee;
- sono maggiormente alveolate, quindi favoriscono la dispersione del calore;
- favoriscono lo scambio termico con gli strati sottostanti di terreno, a temperatura più bassa;
- trattengono l'umidità, notturna o conseguente a precipitazioni, generando quindi un fenomeno locale di "evaporative cooling".

Da non trascurare è inoltre l'effetto di smaltimento delle acque meteoriche che consentono, come misura di contrasto dei fenomeni di allagamento, ai quali sono sempre più soggetti i contesti urbani fortemente impermeabilizzati.

Types de revêtements

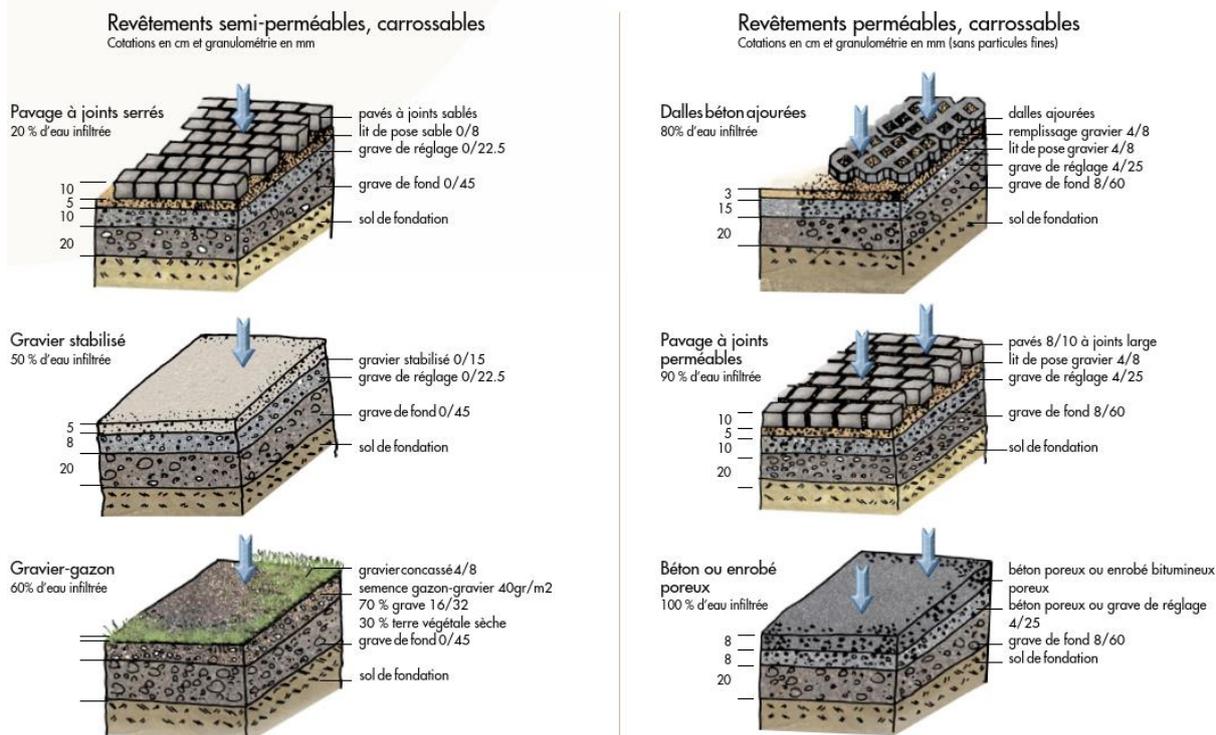


Figura 47: Schema illustrativo della capacità di infiltrazione delle acque, estratto dalla "Guide des aménagements extérieurs sur fonds privés de la ville de Sion" elaborato dalla Città di Sion nell'ambito di una politica integrata di lotta alle isole di calore

c) Modifiche distributive degli spazi esistenti

I posteggi alternati esistenti possono essere sostituiti o preceduti - localmente e in posizioni strategiche - da aiuole. L'ubicazione di alberi all'interno di tali aiuole genera ombreggiamento, fondamentale per abbassare la temperatura interna degli autoveicoli parcheggiati, a beneficio della salute e sicurezza degli utenti del parcheggio.

Un'ulteriore possibilità è quella di impermeabilizzare unicamente l'area destinata all'orma degli pneumatici degli autoveicoli, lasciando a verde il resto.



Figura 48: Esempio di aiuole inframezzate ai parcheggi e impermeabilizzazione della sola orma degli pneumatici (Parking du Zénith, Francia, Strasburgo) (Fonte: <https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/>)

d) Tutela delle acque

In ogni caso, in fase di valutazione della possibilità di introduzione di pavimentazioni permeabili in corrispondenza dei parcheggi, è necessario verificarne la fattibilità e/o la necessità di sistemi di trattamento, in base alla classificazione dell'area in riferimento alla protezione delle acque sotterranee e al carico inquinante previsto.

Laddove per ragioni diverse si debba evitare l'infiltrazione e sia quindi necessario impermeabilizzare le superfici, vi sono comunque molte possibilità di intervento.

Innanzitutto è opportuno sostituire l'asfalto con materiali più ecosostenibili, già pensati per le pavimentazioni stradali (asfalto/calcestruzzo drenante), in colorazione più chiara.

Inoltre resta valido il principio di ricavare dove possibile spazi verdi, ad esempio "sacrificando" stalli e sostituendoli con aiuole vegetate inframezzate, o inserendo un'aiuola longitudinale tra una fila di posteggi e la successiva; importante è che in questo caso le aree verdi siano delimitate da una bordura rialzata, per evitare la percolazione delle acque dai parcheggi e dalla strada.



Figura 49: Esempi di parcheggi con aiuole delimitate da bordure rialzate (a Vienna e New York) (Fonte: <https://www.dipintosucci.com/blog/progettare-un-parcheggio-paesaggistico/>)

6.1.2 Rete stradale

Come detto, la rete stradale rappresenta il più evidente fattore di accumulo di calore; anche in questo ambito vi sono però diverse possibilità progettuali per contrastare questo fenomeno.

a) Pavimentazione drenante

Come già illustrato al precedente § 6.1.1, questo tipo di pavimentazione, già comunemente usata per le vie di comunicazione principali, ha diversi effetti positivi sia dal punto di vista della riduzione dell'accumulo di calore sia dal punto di vista della gestione delle acque (contro i fenomeni di flush flooding e aquaplaning).

A medio - lungo termine si potrebbe pensare alla sostituzione dell'esistente pavimentazione con una drenante di colore chiaro, per le vie principali del Comune: questo potrebbe diventare anche un tratto stilistico distintivo del nucleo, oltre al benefico effetto termico.



Figura 50: Esempi di strada cittadine in asfalto drenante di colore chiaro (Fonti: sinistra: <https://www.buchestradali.com/>; destra: <https://www.lavoripubblici.net/pavimentazioni-chiare-un-nuovo-legante-trasparente-evizero-per-soluzioni-economiche-ed-alte-prestazioni/>).



Figura 51: Esempi di applicazioni su percorso ciclabile e ciclopedonale (Fonti: sinistra: http://www.arcadiasport.com/ita/printable.asp?page_id=195; destra: <https://www.italiaambiente.it/2018/01/11/comuniclabili-gia-30-bandiere-gialle-ed-entro-marzo-la-guida/>).

Tale provvedimento si può a maggior ragione applicare alle piste ciclabili o ciclo pedonali, per le quali esistono anche alternative di pregio, come pavimentazioni in materiale ligneo o in blocchi di pietra naturale fucati a secco o con sabbia, sempre prediligendo i colori chiari.



Figura 52: Esempi di pavimentazione drenante di pregio (Fonti: sinistra: http://www.arcadiasport.com/ita/printable.asp?page_id=195; destra: <https://www.italiaambiente.it/2018/01/11/comuniclabili-gia-30-bandiere-gialle-ed-entro-marzo-la-guida/>)

b) Alberatura dei viali e isole spartitraffico verdi

L'alberatura delle vie principali costituisce un ottimo elemento di riparo ai passanti, di abbassamento generale della temperatura, oltre a diventare un ulteriore potenziale tratto stilistico cittadino.

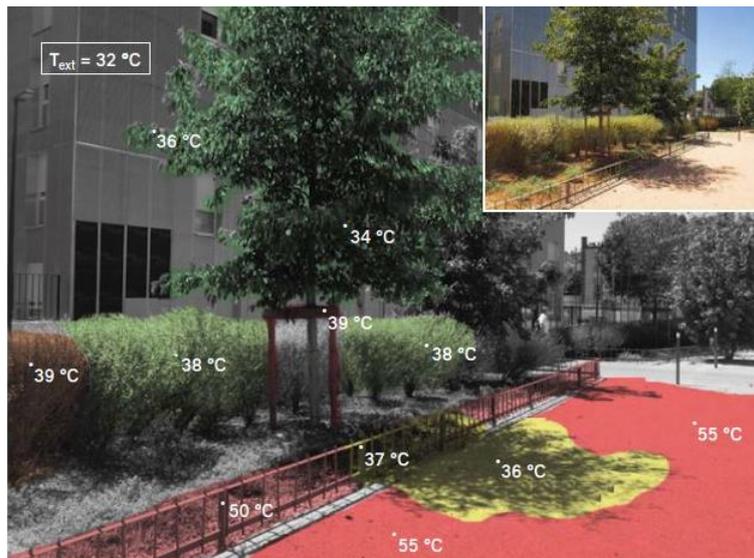


Figura 53: Impatto dell'ombra degli alberi sulla temperatura delle superfici (misurazioni condotte a Lione) (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici)



Figura 54: Fasce verdi ai lati della strada (sinistra: Rue Garibaldi, Lione, Francia; (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici); destra: Malgrate, Provincia di Lecco, Lombardia, Italia (Fonte: <https://www.lombardiabeniculturali.it/architetture900/schede/p3010-00233/>))

Quale ulteriore intervento è ipotizzabile creare (o migliorare le esistenti) isole spartitraffico rinverdate e ombreggianti.

I bordi delle strade e le superfici ruderali sono anche importanti assi di interconnessione per il passaggio da un habitat all'altro: offrono a molte specie di animali cibo, protezione e spazi di riposo, favorendo così lo scambio genetico e la loro diffusione; in tale contesto, si può pensare di dotare gli alberi o le piante a più alto fusto di casette per uccelli, o rifugi per pipistrelli.

In ogni caso è consigliabile che il verde urbano venga pensato e gestito in modo naturale, così da favorire il più possibile la biodiversità e impattare di meno sulla manutenzione.



Figura 55: Esempi di aree verdi naturali in ambiente urbano (a sinistra: aiuole inverdite con specie spontanee e papaveri su Avenue du Bietschhorn a Sion (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici); a destra: entrata parco Ciani, Lugano (Fonte: fotografia scattata direttamente in loco)).



Figura 56: Esempi di aiuole e rotonde inverdite con piante e fiori indigeni (Fonte: fotografia scattata direttamente in loco).

6.1.3 Piazze e punti di sosta

Piazze, piazzette e slarghi sono punti che, se pavimentati e non ombreggiati, favoriscono l'accumulo di calore, mettendo a rischio la salute dei fruitori del luogo. Con qualche accorgimento, potrebbero invece essere ben sfruttati dai passanti come punto d'incontro o di sosta.

I passaggi pedonali, inoltre, rappresentano spesso punti critici in cui l'attesa per l'attraversamento può rivelarsi particolarmente penosa nelle giornate calde.

a) Strutture ombreggianti

Anche senza rivoluzionare la situazione e intaccare la pavimentazione, è possibile adottare misure semplici e immediatamente applicabili come ad esempio il posizionamento puntuale di alberature o di vasconi riempiti di terra, ospitanti piante a medio fusto.



Figura 57: Esempi di zone d'ombra verdi, realizzate con vasconi (Fonti: sinistra: www.bellitalia.net; destra: Iniziativa "un giardino in città" in Piazza del Ponte a Mendrisio, <https://mendrisio.ch/ri-fioriamo/>).



Figura 58: Sinistra: soluzione combinata con inserimento di verde lungo la strada e ombreggiamento del passaggio pedonale; destra: aiuole in legno dotate di un piano per sedersi (piazza Castello a Lugano) (Fonti: sinistra: <https://fili-fnmgroup.it/>; a destra: fotografia scattata direttamente in loco).

È possibile alternativamente ricorrere a soluzioni ombreggianti di tipo tecnico, temporanee o permanenti, come vele, tettoie o strutture brise-soleil.



Figura 59: Sinistra: vele temporanee (Münsterhof, Zurigo, 2017); (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici) destra: strutture brise-soleil (Malgrate, Italia) (Fonte: <https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/>).

Esistono infine interessanti soluzioni ibride, come strutture appositamente inverdite da piante e rampicanti, o pensiline "verdi".



Figura 60: A sinistra e a destra: MFO Park (Zurigo) (Fonti: sinistra: <https://www.zuerich.com/it/visitare/attrazioni-turistiche/parco-mfo/>; destra: <https://urbannext.net/mfo-park/>)



Figura 61 A sinistra: schema di funzionamento delle pensiline con tetto invertito; a destra: pensiline con tetto invertito a Utrecht, Olanda (Fonte: sinistra: <https://vergoti.livejournal.com/>; destra: <https://milanoevents.it/2020/07/23/milano-citta-green-la-nuova-idea-alberi-in-vaso-sui-marciapiedi/>).



Figura 62: A sinistra e a destra: Pensiline verdi per biciclette (Fonte: <https://www.architonic.com/it/product/mmcite-aureo-green-pensilina-con-il-tetto-verde/20133301>).

b) Aiuole e aree verdi

Oltre all'influsso sull'abbassamento della temperatura, la creazione di piccole aiuole, se effettuata nell'ambito di un progetto più ampio e distribuito sul territorio, potrebbe essere sfruttata anche come iniziativa volta alla sensibilizzazione e promozione della biodiversità. È possibile realizzare aree verdi consentendo la vegetalizzazione naturale (come ad esempio fiori spontanei), oppure impiantando essenze aromatiche, verdura o piccoli frutti, a disposizione della popolazione.

Tali strutture potrebbero inoltre essere corredate di piccoli pannelli tematici, esplicativi delle specie piantumate e del loro habitat.

Con l'uso di strutture rialzate e/o mobili è possibile creare aree verdi anche in spazi in cui non si può o non si vuole intaccare la pavimentazione o il sottosuolo.



Figura 63: Sinistra: punti di sosta in Corso San Gottardo a Chiasso (Fonte: foto reperita in loco). Destra: corte interna agli stabili Tertianum a Chiasso (Fonte: <https://www.espazium.ch/it/attualita/il-nuovo-centro-abitativo-e-di-cura-tertianum-comacini>). Il giardino rialzato con diverse piante, arbusti e un pergolato, è realizzato sopra il tetto dell'autosilo interrato. La pavimentazione dura per permettere una facile fruizione degli spazi anche agli ospiti anziani o con problemi di mobilità è realizzata di colore rosa chiaro in modo da mitigare l'effetto di accumulo di calore.



Figura 64: Altri esempi di "fattorie pensili", "orti in cassetta" e aiuole aromatiche (sotto a destra: centro Lugano) (Fonti: alto sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici] alto destra: www.orto-urbano.com; basso sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici; basso destra: <https://www.luganoalverde.ch/un-orto-in-centrocitta>).

c) Acqua senza barriere

Un'altra interessante possibilità è fornita da fontane, giochi d'acqua e nebulizzatori: questi elementi consentono alla popolazione di rinfrescarsi direttamente durante le calde giornate estive, e possono essere realizzati anche là dove non è possibile allestire strutture verdi.

Quando la pelle viene bagnata dall'acqua, la pellicola che ricopre l'epidermide evapora rapidamente, comportando un gradevole effetto rinfrescante (evaporative cooling). Tutto ciò contribuisce ad aumentare la qualità di soggiorno.



Figura 65: Sinistra: piazza del Sechseläuten (Zurigo); destra: piazza della Borsa di Bordeaux; sotto: "la nuvola piovasca", installazione temporanea a Bellinzona (Fonte: alto: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adatto ai cambiamenti climatici; basso: <https://www.ticinonews.ch/ticino/la-nuvola-piovasca-resta-in-piazza-del-sole-NBTCN488885>).



Figura 66: Sinistra: rinaturazione del Nebelbach, in centro a Zurigo; destra: le acque di pioggia vengono raccolte in una depressione verde del terreno, appositamente realizzata sul piazzale, con scopo di raccolta acque e di mitigazione della temperatura (Adlershof, Zurigo) (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici).



Figura 67: Giochi d'acqua lungolago, a Malgrate (Italia) (Fonte: <https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/>)

Oltre all'esperienza diretta, gli elementi acquatici producono un impatto nell'ambito della riduzione della calura negli immediati dintorni: durante l'evaporazione, infatti, all'aria circostante viene sottratta energia sotto forma di calore. Conseguentemente la temperatura dell'aria diminuisce. Le acque in movimento aumentano la superficie vaporizzante consentendo così di raggiungere un raffreddamento più intenso rispetto a quello ottenibile con acque ferme. L'effetto di raffreddamento di una fontana a getto può essere avvertito fino a una distanza di circa dieci volte l'altezza del getto stesso.

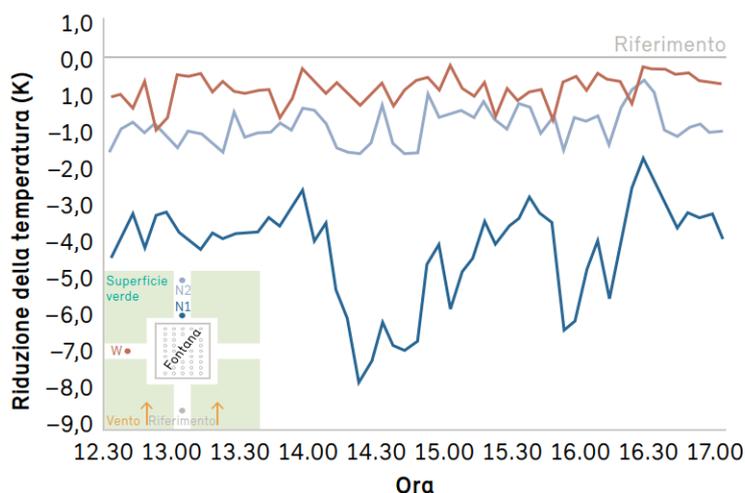


Figura 68: Effetto di raffreddamento di una fontana in luoghi diversi e in funzione della direzione del vento (misurazioni effettuate a un'altezza di 1,5 m) [Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici]

Si segnala inoltre che in molti casi il territorio analizzato è intersecato da una rete di corsi d'acqua minori, che nel corso del tempo sono stati, per ragioni prevalentemente urbanistiche, intubati o costretti in alvei artificiali, spesso di scarso pregio paesaggistico.

Di particolare interesse sarebbe quindi valutare la possibilità una perlomeno parziale rinaturazione degli stessi: il beneficio di tale tipo di intervento è massimizzato, combinando nel contempo gli effetti legati al fluire delle acque e al ripristino di aree verdi.

d) Produzione di energia solare

Le ampie estensioni delle piazze presentano un elevato potenziale anche per quanto riguarda la produzione di energia solare, rendendo quindi energeticamente pressoché indipendenti le infrastrutture della superficie interessata.

È possibile infatti realizzare delle coperture, intere o parziali, dotate di pannelli solari, ottenendo quindi anche l'effetto non secondario di ombreggiamento dell'area.



Figura 69: A sinistre e a destra: Esempio di piazzale fotovoltaico a copertura completa (Fonti: sinistra: <http://www.gigliosolare.com>; destra: <https://www.enostra.it>).



Figura 70: A sinistra e a destra: copertura parziale di piazzali con tettoie di pregio architettonico, dotate di pannelli solari (Fonti: sinistra: <http://www.catech.ch/prodotti/fotovoltaico>; destra: <https://www.fotovoltaico-lowcost.com>)

a) Produzione di energia solare

Le ampie estensioni delle piazze presentano un elevato potenziale anche per quanto riguarda la produzione di energia solare, rendendo quindi energeticamente pressoché indipendenti le infrastrutture della superficie interessata.

È possibile infatti realizzare delle coperture, intere o parziali, dotate di pannelli solari, ottenendo quindi anche l'effetto non secondario di ombreggiamento dell'area.



Figura 71: Esempio di piazzale fotovoltaico a copertura completa



Figura 72: Copertura parziale di piazzali con tetterie di pregio architettonico, dotate di pannelli solari

6.1.4 Tetti piani

a) Rinverdimento

Il rinverdimento delle superfici degli edifici e dei manufatti è un tipo di intervento che permette di cambiare la capacità di assorbimento della radiazione solare rispetto alle superficie tradizionali in tegole di terracotta o beton, migliorando le condizioni abitative al suo interno.

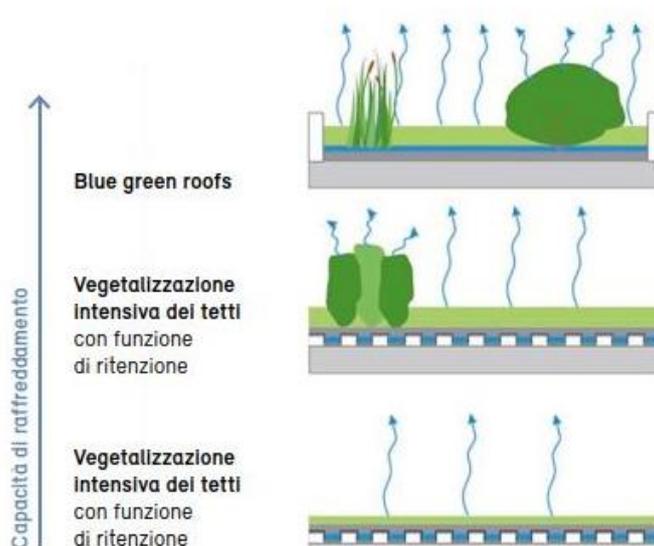


Figura 73: Possibilità vs efficacia di rinverdimento del tetto, con effetto di ritenzione (Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici).

Il rinverdimento si può realizzare anche in maniera parziale ed è compatibile con la fruizione dei terrazzi e con la posa di pannelli solari/fotovoltaici. I tetti verdi aumentano l'isolamento termico degli edifici riducendone i consumi necessari per riscaldare/raffrescare, proteggono la superficie su cui viene posato, riducono il fenomeno di isola di calore nell'area circostante, accumulano acque meteoriche durante le precipitazioni alleggerendo il carico alla canalizzazione e sono un fonte di biodiversità vegetale che contribuisce a purificare l'aria e ad assorbire CO₂, oltre a offrire habitat e punto ristoro per diverse specie di insetti e uccelli.



Figura 74: Sinistra: vegetalizzazione intensiva dei tetti dell'Ufficio dell'Ambiente e dell'Energia di Amburgo; destra: vegetalizzazione di un tetto ad Ascona (Fonte: sinistra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici; destra: <https://www.laregione.ch/>).

b) Cool-roof

Un'alternativa al rinverdimento sono le soluzioni di "tetto freddo" o "cool-roof". Si tratta di rivestimenti, come manti impermeabili sintetici o membrane liquide di colore bianco ad alta riflettanza, per coperture caratterizzate da un alto valore di albedo ed emissività termica, che permette al tetto di restituire in atmosfera, attraverso irraggiamento termico, la maggior parte della frazione assorbita dell'irradiazione solare. Questo tipo di intervento è applicabile anche a coperture inclinate.

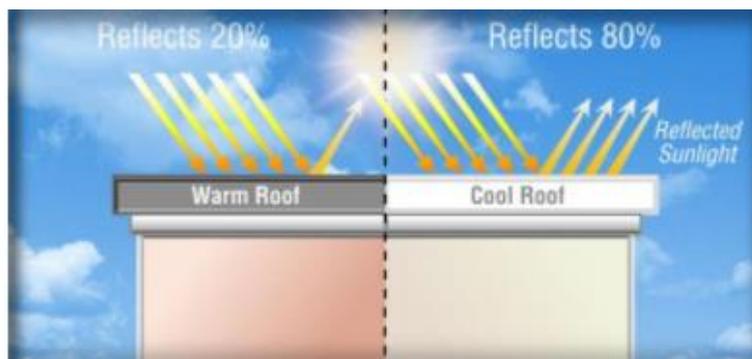


Figura 75: Esempi di applicazione di cool-roof su edifici esistenti (Fonti: in alto: <https://newscenter.lbl.gov> ; in basso a sinistra: <https://ichi.pro> ; in basso a destra: <https://newscenter.lbl.gov>).

c) Produzione di energia solare

Dai dati ricavati dalla mappatura solare dei tetti (

Figura 76: Immagine termica Ascona, tetti piani <https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html>

e seguenti) si può notare inoltre come i tetti piani e quelli a falde orientati verso sud siano anche particolarmente interessanti dal punto di vista del potenziale di produzione di energia solare (fotovoltaico, solare termico), e quindi dello sfruttamento energetico della stessa.

Questa tecnologia è facilmente abbinabile a soluzioni cool-roof.



Figura 76: Immagine termica Ascona, tetti piani <https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html>

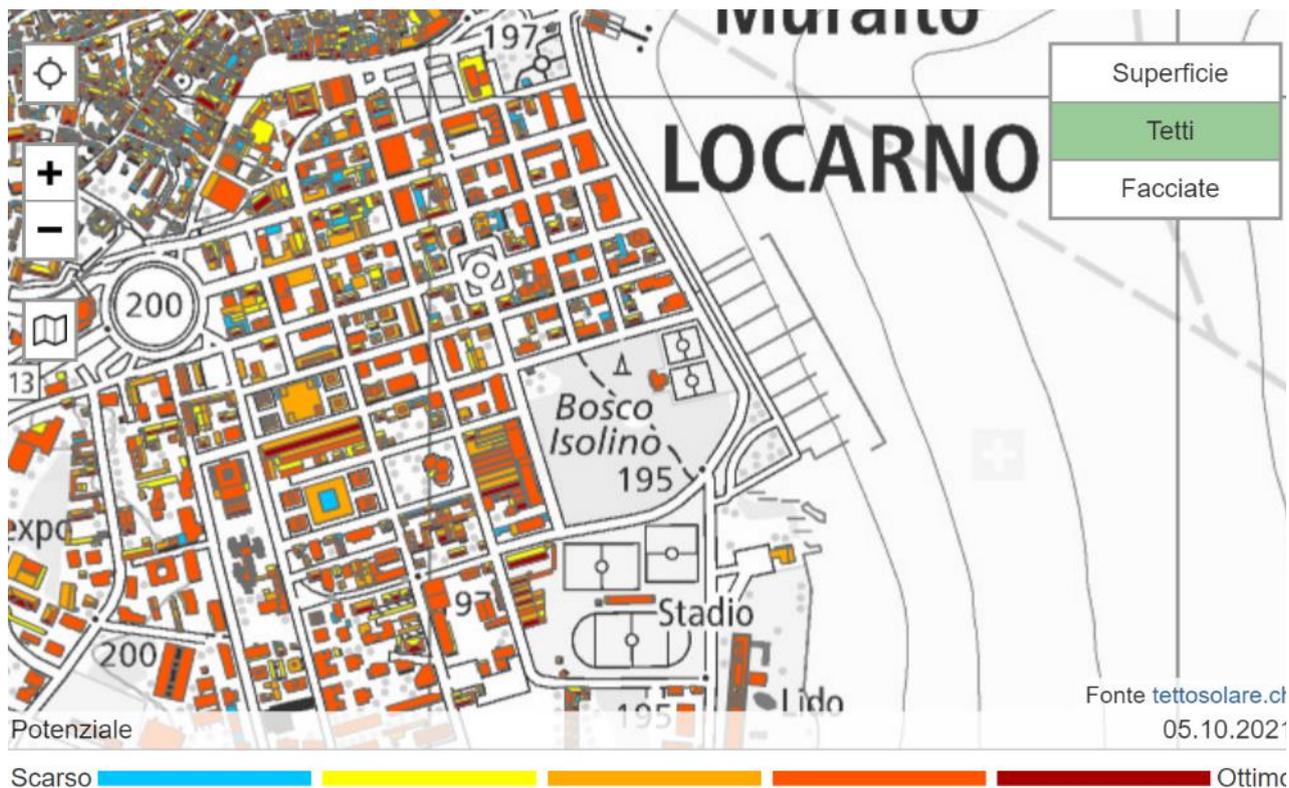


Figura 77: Immagine termica Locarno, tetti piani <https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html>

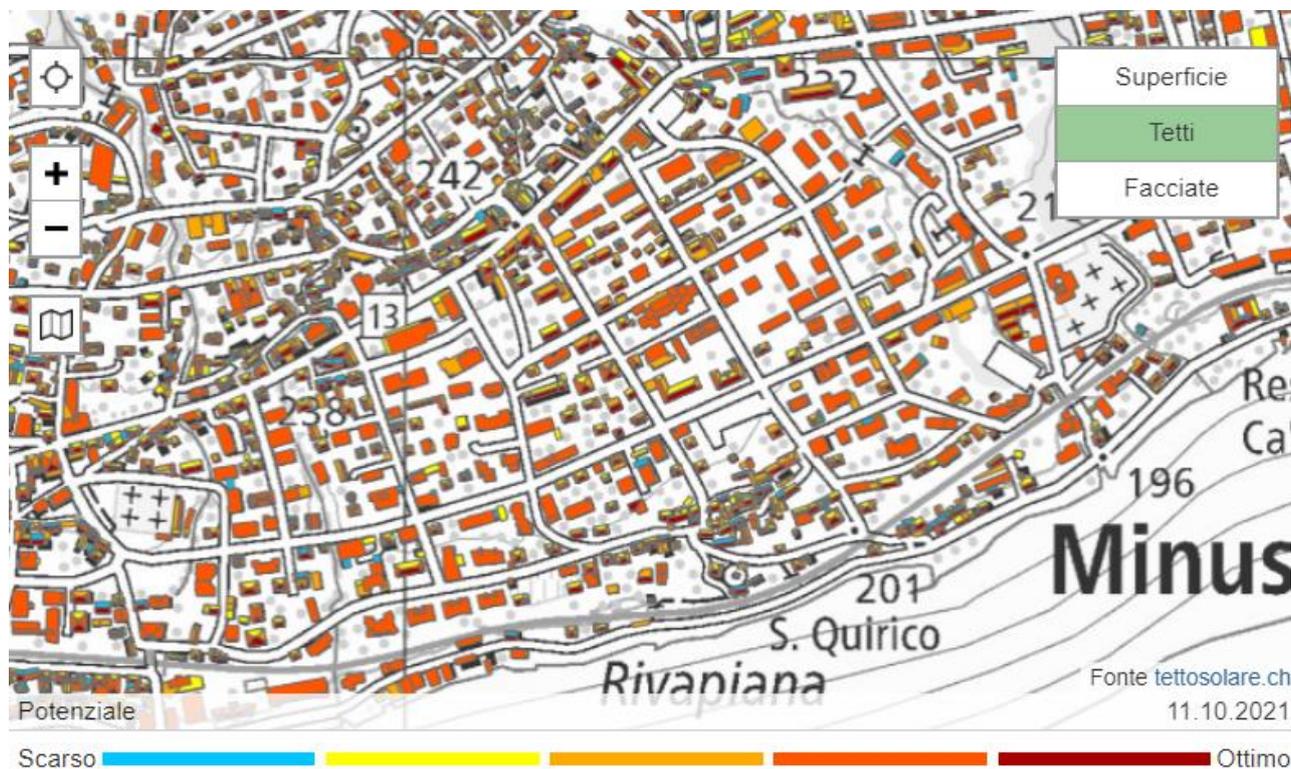


Figura 78: Immagine termica Minusio, tetti piani (Fonte: <https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html>).

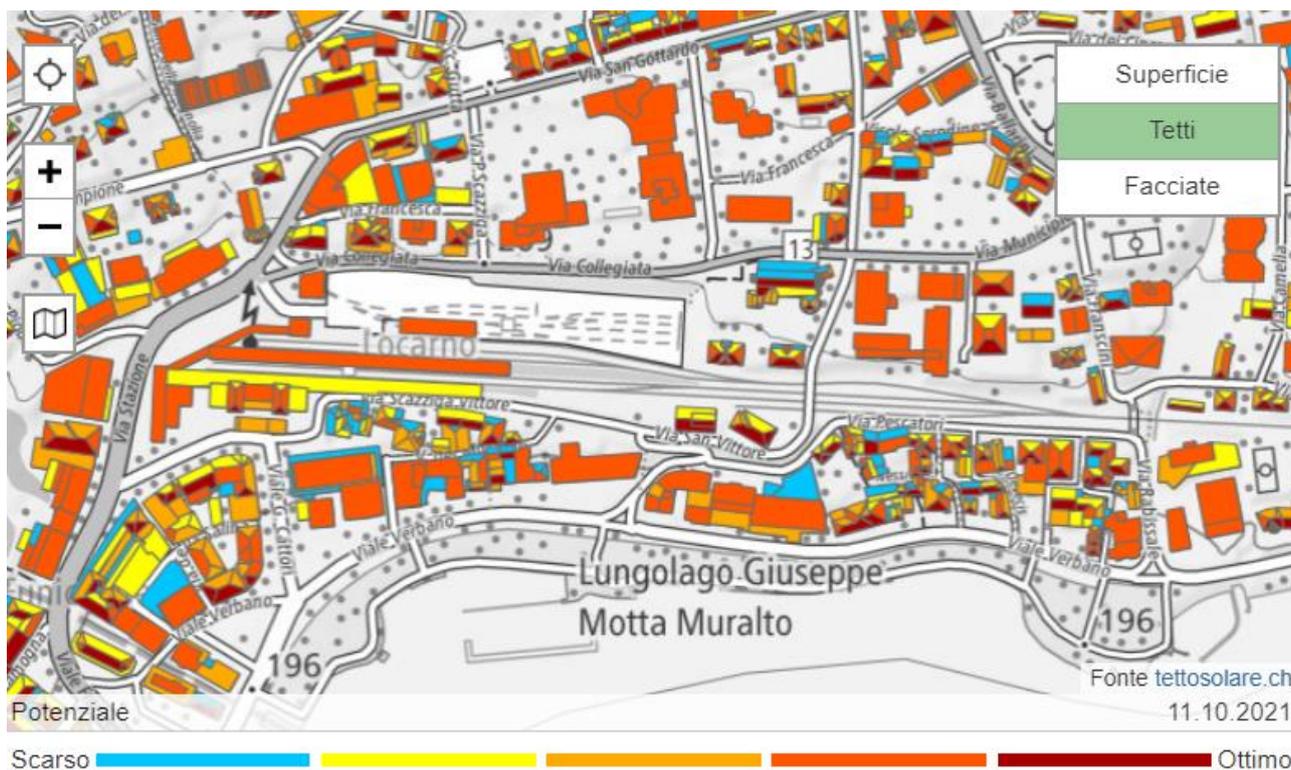


Figura 79: Immagine termica Muralto, tetti piani (Fonte: <https://www.oasi.ti.ch/web/energia/mappatura-solare.html>).

6.1.5 Rete pubblica di accesso all'acqua

I tre comuni dispongono di una discreta rete di fontane e punti pubblici di accesso all'acqua potabile; essa tuttavia potrebbe però essere ampliata, aggiungendo distributori di acqua potabile in altri punti strategici.

Per rendere efficiente il provvedimento, sarà opportuno integrare le fontane con pulsanti o fotocellule che regolino l'erogazione, così da ridurre lo spreco di risorsa idrica e garantire la fornitura durante tutto il periodo estivo. Oggigiorno, infatti, il primo provvedimento che si tende ad attuare nei lunghi periodi siccitosi è la chiusura delle fontane pubbliche.



Figura 80: Esempi di punti d'acqua con abbeveratoio per cani, erogatore con pulsante per uso parsimonioso dell'acqua, fontana facilmente accessibile anche ai bambini (Fonti: sinistra: <https://www.augspa.com>; al centro: <https://www.ticinsonews.ch>; destra: <https://aromaedintorni.com>).

Si raccomanda di dotare alcuni punti d'acqua di vaschette di raccolta a terra per consentire anche ai cani di abbeverarsi.



Figura 81: Ascona: attuale distribuzione dei punti d'acqua; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile (Fonte: dati forniti dal Comune).

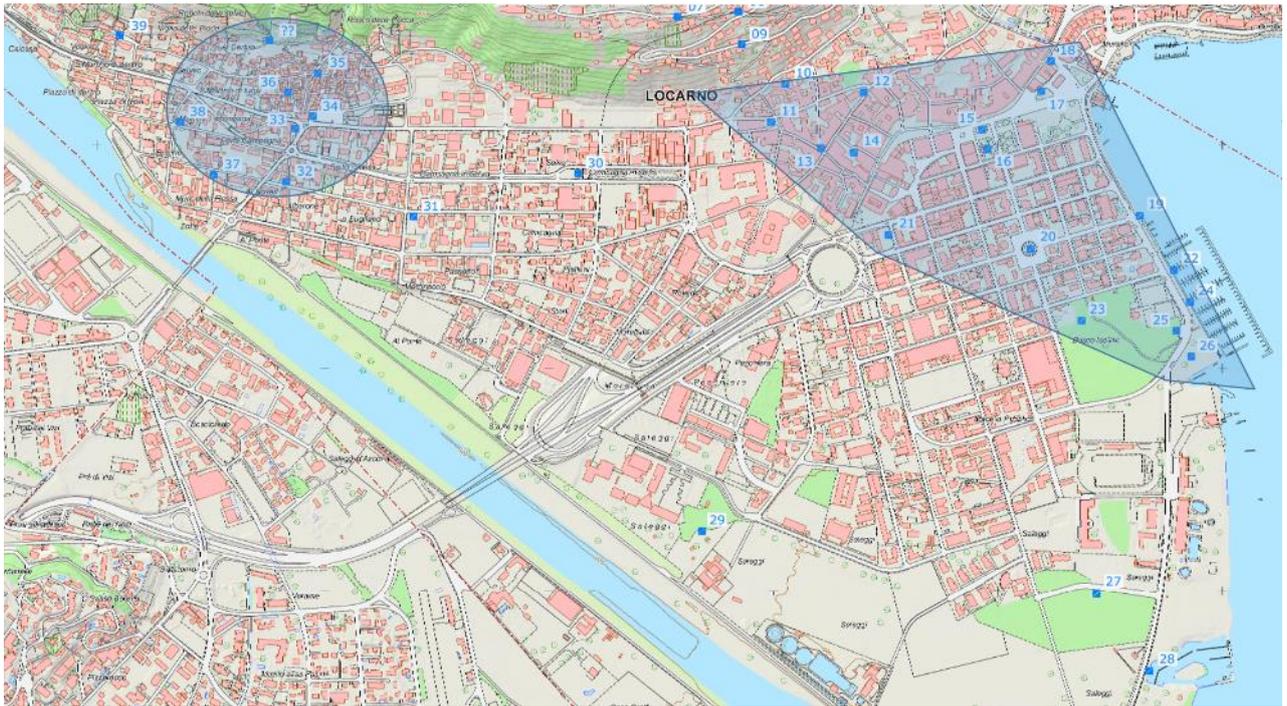


Figura 82 Locarno: attuale distribuzione delle fontane nell'area oggetto di indagine. Si nota una buona concentrazione soprattutto nelle zone centrali della città e del quartiere di Solduno (Fonte: dati forniti dal Comune).

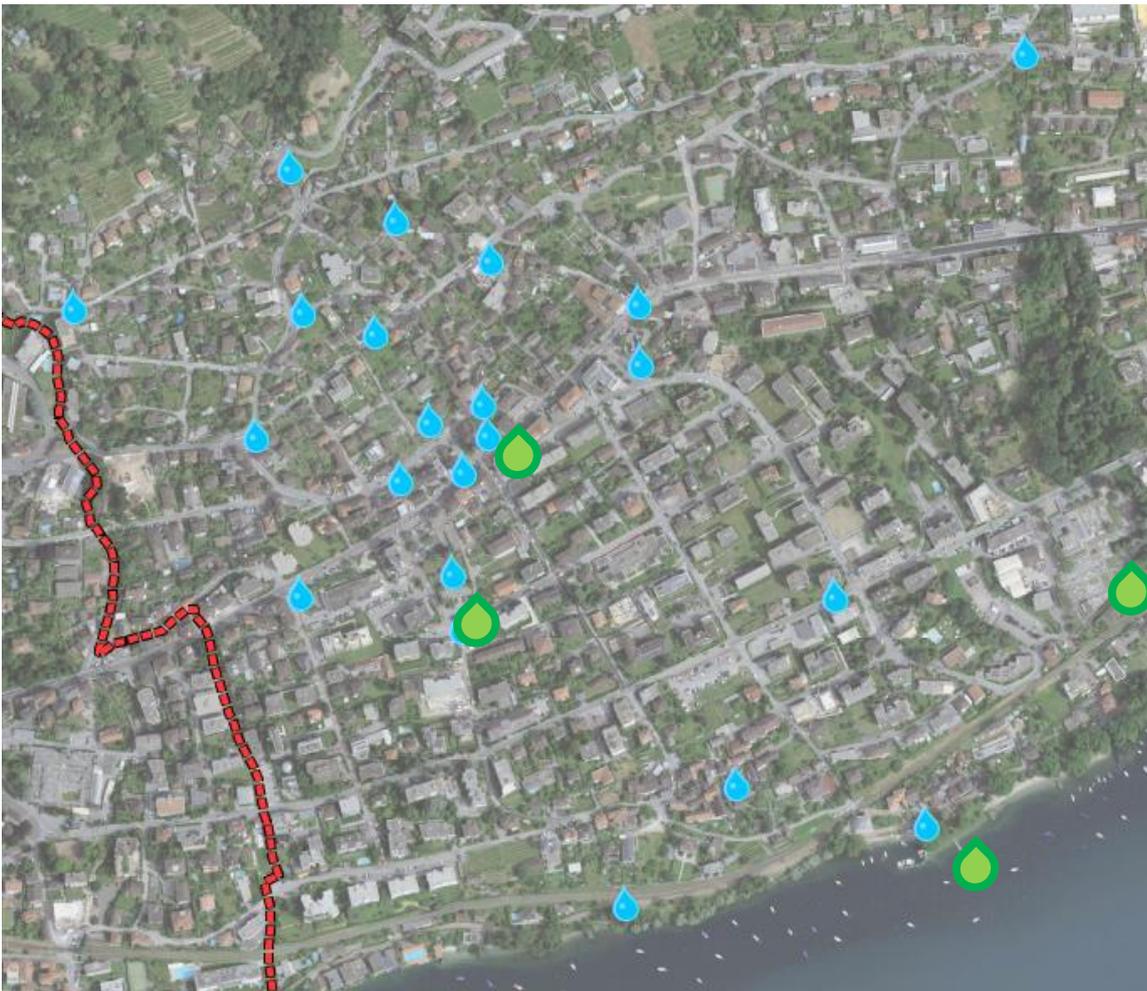


Figura 83: Minusio: attuale distribuzione dei punti d'acqua; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile.

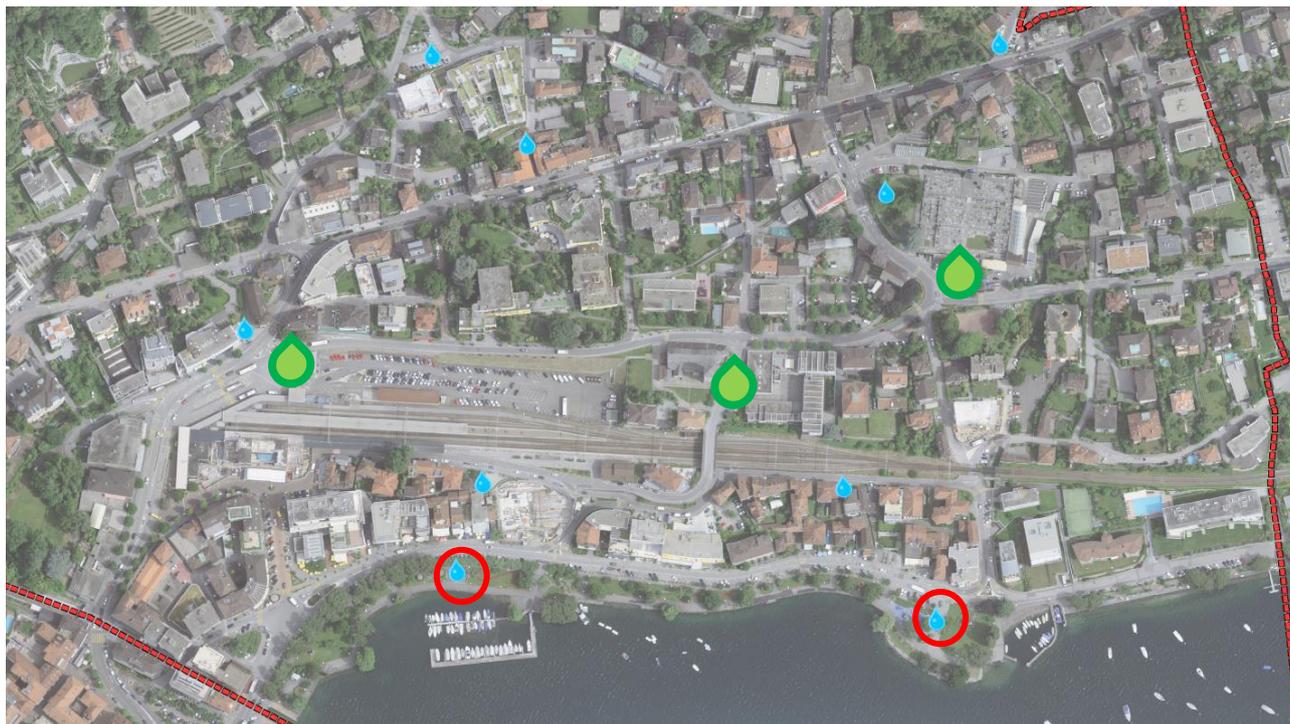


Figura 84: Muralto: attuale distribuzione dei punti d'acqua; circondati di rosso: punti in cui è possibile abbeverarsi; goccioline verdi: punti strategici in cui sarebbe consigliabile avere dei distributori di acqua potabile (Fonte: <https://map.geo.admin.ch>).

6.2 Interventi sistematici in zone specifiche

6.2.1 Ascona

6.2.1.1 Isola di calore del Posteggio Lungolago

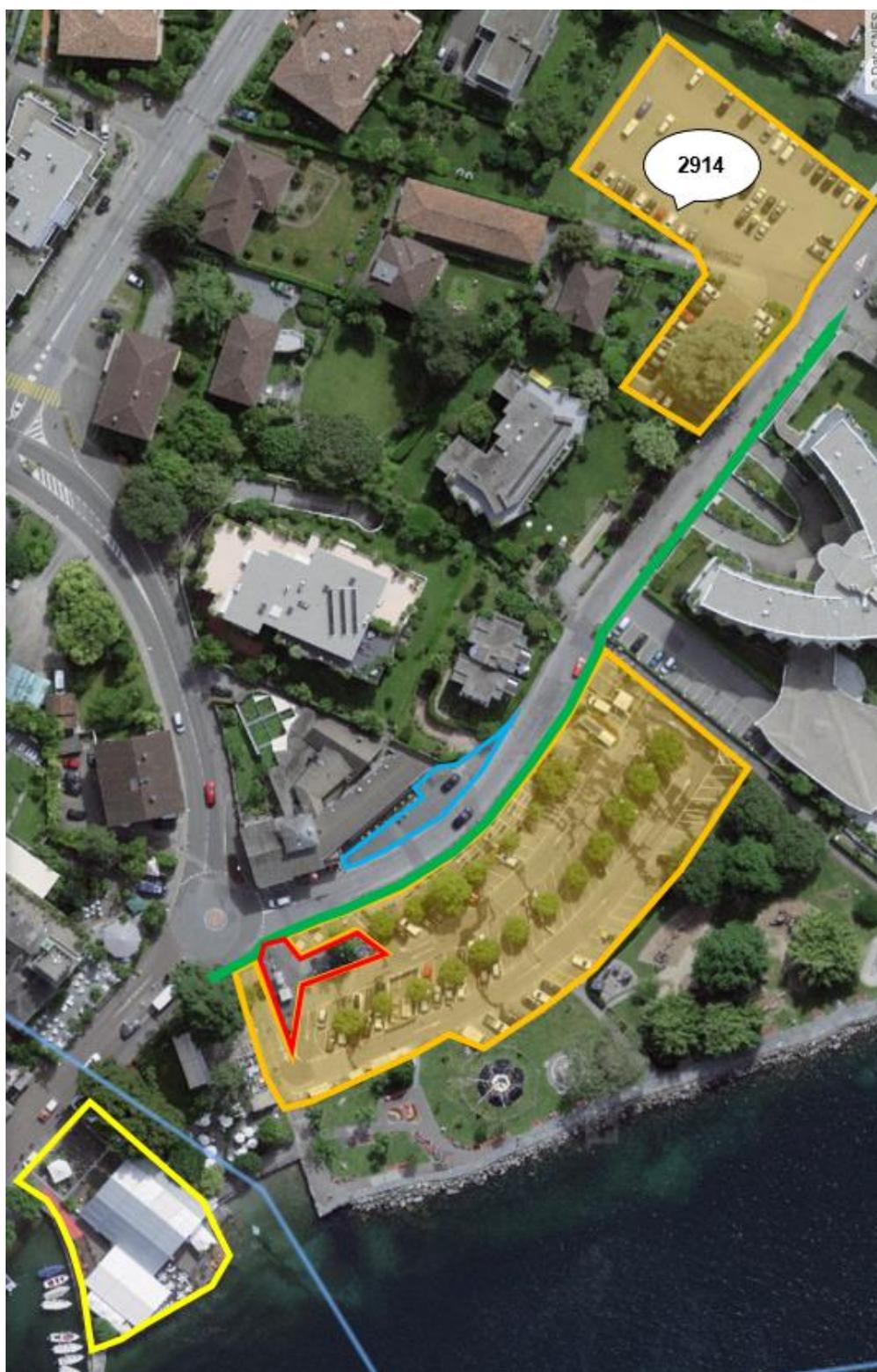


Figura 85: Visione d'insieme della zona [Fonte: <https://map.geo.admin.ch>].

- Perimetro e campitura **arancione** in Figura 85: il parcheggio comunale lungolago e il parcheggio (mapp. 2914 RFD) a servizio degli hotel fronte lago sono ampie superfici sulle quali il fenomeno di accumulo del calore è piuttosto evidente. In queste aree si suggerisce di valutare degli interventi (si veda quanto descritto al § 6.1.1) volti al drenaggio e rinverdimento, dove possibile, delle superfici, eventualmente sacrificando qualche stallo a favore delle realizzazione di aiuole alberate ed a verde naturale.

Prima di applicare qualsiasi tipo di intervento bisogna verificarne la fattibilità, anche dal punto di vista della protezione delle acque.

Si fa presente che il mappale n. 2914 RFD è di proprietà privata: è un ottimo esempio di quanto sarà importante la promozione da parte del Comune di interventi come quelli descritti, anche sulle proprietà private, così come descritto al precedente § 5.5.

- Perimetro **rosso** in Figura 85: il parcheggio delle biciclette e la colonnina per il pagamento del parcheggio sono oggetto di intervento già nel corso di ottobre 2021.

Trattandosi di uno dei punti di accesso più importanti alla città, anche per le categorie più sensibili al calore, si propone di valutare in questa zona il posizionamento di un distributore di acqua o fontanella, per essere umani e cani.

- Percorso **verde** in Figura 85: l'esistente percorso pedonale di congiunzione tra i parcheggi, e inizio della promenade lungolago è attualmente già dotato di vasconi con piante. Compatibilmente con le misure di protezione delle acque prescritte, si propone di sostituire la pavimentazione del percorso pedonale, caratterizzandola con superficie drenante di pregio (si veda § 6.1.2); si suggerisce inoltre di potenziare i vasconi vegetati, allungandoli e introducendo piante a medio fusto con effetto ombreggiante e vegetazione naturale;

- Area **azzurra** in Figura 85: quest'area appartiene al sedime delle strade comunali, e attualmente ospita in parte il plateatico del bar ivi presente. Previa verifica delle eventuali servitù private esistenti, e compatibilmente con i vincoli di protezione delle acque, l'attuale pavimentazione impermeabile potrebbe essere sostituita con un'alternanza di superfici verdi e pavimentazione drenante, in modo da coniugare calpestatibilità, minor trattenimento del calore e biodiversità.

È inoltre ipotizzabile, in alternativa a quella proposta in sede del parcheggio delle biciclette, allocare qui una fontanella che consenta di attingere ad acqua potabile.

- Perimetro **giallo** in Figura 85: il piazzale Torre è attualmente uno dei punti in cui maggiormente si accumula calore, relativamente a tutto il comparto studiato. Tale piazzale è particolarmente importante dal punto di vista culturale, in quanto ospita tutto l'anno manifestazioni di vario genere: la sua superficie deve pertanto essere organizzata in maniera versatile e non vincolante, per adattarsi alle diverse esigenze.

È attualmente in corso di sviluppo un progetto di sistemazione, che mira a favorire l'accesso al lago da parte dei visitatori; il piazzale sarà inoltre dotato di giochi d'acqua: gli interventi in previsione sono pertanto in linea con parte delle linee guida fondamentali per la lotta alle isole di calore.



Figura 86: Render del progetto di sistemazione del Piazzale Torre ad Ascona [Fonte: rivista VIVI Ascona, settembre 2019].

6.2.1.2 Isola di calore scuole elementari e palestra comunale

Questa è una zona dove si concentrano attività e frequentazione da parte anche di categorie particolarmente sensibili alla calura.

Facendo riferimento alla numerazione riportata nella seguente Figura 87:

- 1) È l'ampio posteggio della palestra comunale, che potrebbe essere riorganizzato, prediligendo l'adozione di superfici drenanti per gli stalli, eventualmente cedendo alcuni stalli in favore della realizzazione di aiuole a vegetazione naturale (cfr. § 6.1.1). Inoltre si propone la realizzazione di un'aiuola verde centrale al piazzale, alberata in modo da ombreggiare le autovetture parcheggiate.
- 2) Si tratta del piazzale della scuola. Compatibilmente con le esigenze dell'autorità scolastica, ed in dialogo con quest'ultima, si suggerisce di modificare la pavimentazione dell'area, in favore ad esempio di una soluzione mista tra superfici a verde e superfici antiurto, adatte pertanto al gioco dei bambini, in colore chiaro (cfr. § 6.1.1).

Da valutare il posizionamento di un punto d'acqua, per consentire ai bambini di abbeverarsi anche durante le giornate più calde (cfr. § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

- 3) La riorganizzazione di tale piazzale presenta elevate potenzialità per quanto riguarda il contenimento delle temperature.

L'asfalto degli stalli potrebbe essere sostituito con pavimentazione drenante, così come alcuni stalli potrebbero essere ceduti a favore di aiuole a valenza naturalistica (cfr. § 6.1.1). Il debito posizionamento di piante ad alto fusto genererebbe l'ombra necessaria a combattere l'accumulo di calore sulle superfici e nelle auto parcheggiate.

Si suggerisce inoltre l'allocazione di strutture ombreggianti (es. tettoie o pensiline), con valenza anche architettonica, che consentirebbero ai bambini di attendere i genitori (o viceversa) al riparo dal sole.

Si precisa che l'adozione di superfici drenanti deve in ogni caso essere valutata compatibilmente con i limiti imposti da eventuali esigenze di protezione delle acque in atto.

Come già citato all'interno del § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, la proposta di alberatura di via Franscini e di via Delle Scuole contribuirebbe in maniera efficace alla lotta all'isola di calore che si riscontra attualmente in questa zona, inserendo inoltre le strutture servite in una rete di valorizzazione della mobilità lenta.

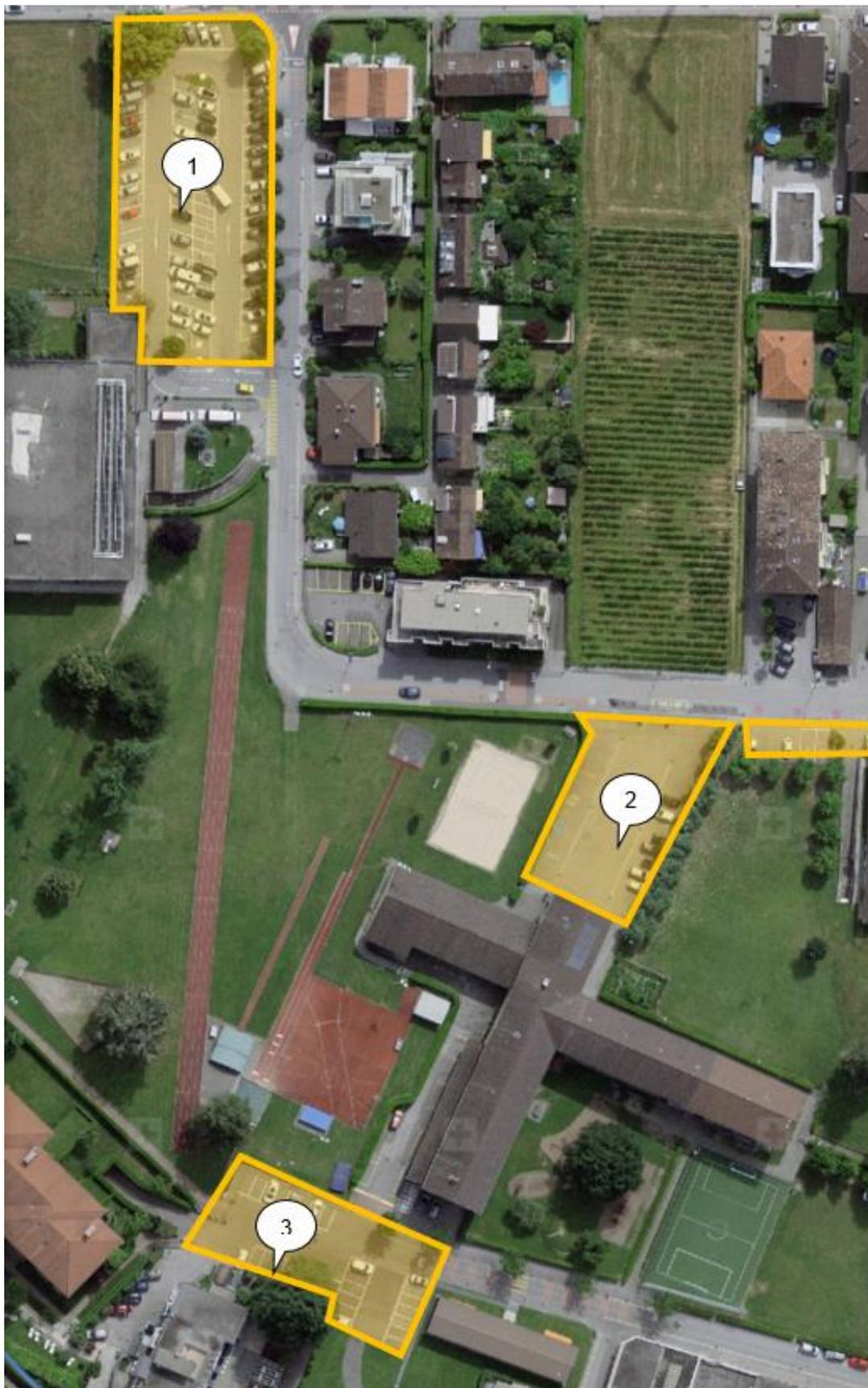


Figura 87: Visione d'insieme della zona [Fonte: <https://map.geo.admin.ch>].

6.2.1.3 Isola di calore autosilo Comunale – palazzo delle Poste

Questa è senza dubbio risultata una delle zone più calde di Ascona, in tutte le ore del giorno.

Oltre al già citato potenziamento, ove possibile, del verde esistente lungo le vie di comunicazione e aiuole spartitraffico, un elevato potenziale è dato dalla superficie dell'autosilo, che dal Comune è previsto essere prossimamente soggetto ad intervento strutturale.

Per tale superficie sono ipotizzabili soluzioni temporanee, mirate alla mitigazione del calore nel periodo estivo, di rinverdimento e/o ombreggiamento.



Figura 88: Sinistra: vele temporanee da sole presso il Mürserhof (Zurigo) [Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici]; destra: verde temporaneo presso Place Planta (Sion) [Fonte: Il giardino di Albert - RSI Radiotelevisione svizzera].

In alternativa sono ipotizzabili soluzioni combinate, con strutture ombreggianti fisse (ad es., pensiline con pannelli solari, cfr. § 6.1.3, ad incrementare la produzione energetica che realizzeranno i pannelli previsti sul tetto della struttura dell'autosilo e dell'edificio della polizia) alternate a strutture temporanee/fisse a verde.

Anche la parte iniziale di via Borgo presenta un forte accumulo di calore, anche nelle ore più tarde della giornata. Sebbene sia stata oggetto di recente intervento, si suggerisce di valutare la possibilità di potenziare il verde nei vasconi presenti nel piazzale delle poste, e di ipotizzare l'inserimento di elementi verdi e/o acqua nell'ambito degli interventi previsti di rifacimento della pavimentazione di via Borgo.

6.2.1.4 Lungolago

La fotografia termica mostra come il lungolago/piazza Motta sia in tutte le ore del giorno una zona di forte accumulo di calore, nonostante la pavimentazione sia già pregiata, in pietra fucata con sabbia.

Sebbene l'accesso sia limitato ai soli residenti e fornitori, dato l'elevato numero di esercizi che si affacciano sulla piazza, il numero di veicoli in circolazione è ancora molto elevato.

Si suggerisce tuttavia di valutare, ove possibile, il potenziamento del verde esistente e l'inserimento di aree verdi o strutture di ombreggiamento (anche temporanee, eventualmente dotate di nebulizzazione), in modo da generare ombra e raffrescamento, valorizzando nel contempo lo spazio destinato ai plateatici delle diverse attività, e per esteso tutta l'area, dal punto di vista sia paesaggistico che fruitivo.

6.2.1.5 Rinaturalizzazione del torrente Brima

Il nucleo di Ascona è attraversato dal corso del torrente Brima, il quale scorre parzialmente a cielo aperto, e parzialmente intubato, fino a sfociare nei pressi dell'estremità est del lungolago.

Come intervento a lungo termine si suggerisce di valutare di rimettere a cielo aperto almeno parte della tratta intubata, ottenendo così il molteplice effetto di smaltimento delle acque meteoriche, di valorizzazione naturalistica dell'area e di abbassamento della temperatura, massimizzato dal fatto di avere a disposizione acqua in movimento.

6.2.2 Locarno

6.2.2.1 Area imbarcadero e Largo Zorzi

Si tratta della zona più critica, centro dell'isola di calore di Locarno. In particolare Largo Zorzi e l'incrocio con Viale F. Balli fungono da grandi accumulatori di calore. Si tratta inoltre di una zona particolarmente frequentata anche durante il giorno per cui sono auspicabili interventi anche per rendere più vivibili gli spazi.

I giardini Rusca e Pioda offrono rifugio soprattutto nelle ore più calde della giornata. È interessante notare la differenza nell'accumulo di calore tra i due spazi. I giardini Rusca, in cui le superfici verdi sono più estese, accumulano sensibilmente meno calore rispetto ai Pioda. Si raccomanda quindi di aumentare il più possibile le superfici permeabili e, possibilmente, verdi riducendo al minimo indispensabile le vie pavimentate. Un discorso analogo vale anche per la vicina piazza Pedrazzini.

Largo Zorzi è indubbiamente il viale più critico per quanto riguarda l'accumulo di calore. Trattandosi inoltre di una via a traffico limitato per l'accesso al nucleo, varrebbe la pena di rivalutare il rivestimento sostituendolo alla prima occasione con una pavimentazione con maggior albedo e permeabilità e aumentando nei limiti del possibile le aree verdi.

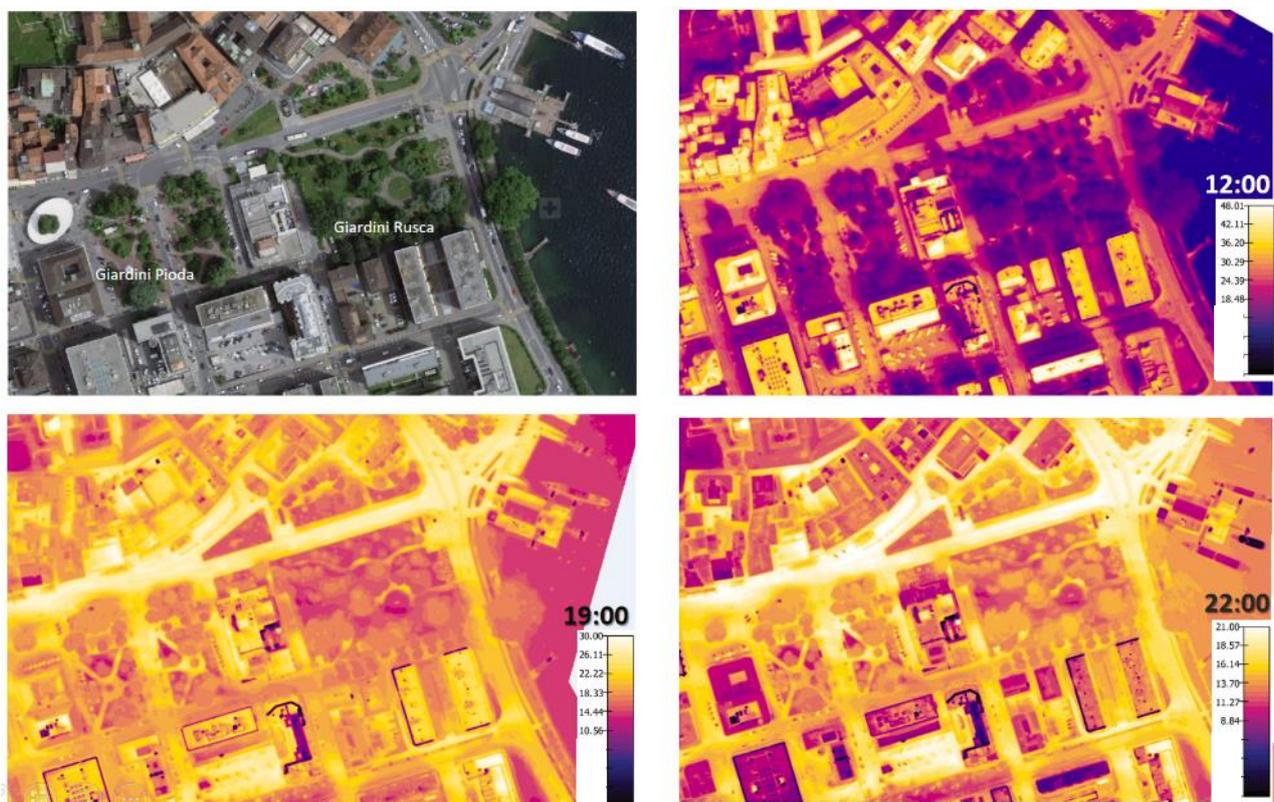


Figura 89 Area imbarcadero e Largo Zorzi a Locarno

Lo spazio antistante l'imbarcadero potrebbe essere ombreggiato durante la stagione calda con installazioni leggere ombreggianti come vele o altre strutture leggere, da valutare anche in considerazione delle condizioni di vento.

In particolare la zona nord dell'imbarcadero si presterebbe invece ad interventi di valorizzazione e facilitazione di accesso al lago, compatibilmente con le esigenze della navigazione.

Vista la prossimità e la problematica comune, si consiglia di coordinare gli interventi dell'area dell'imbarcadero con il comune di Muralto.

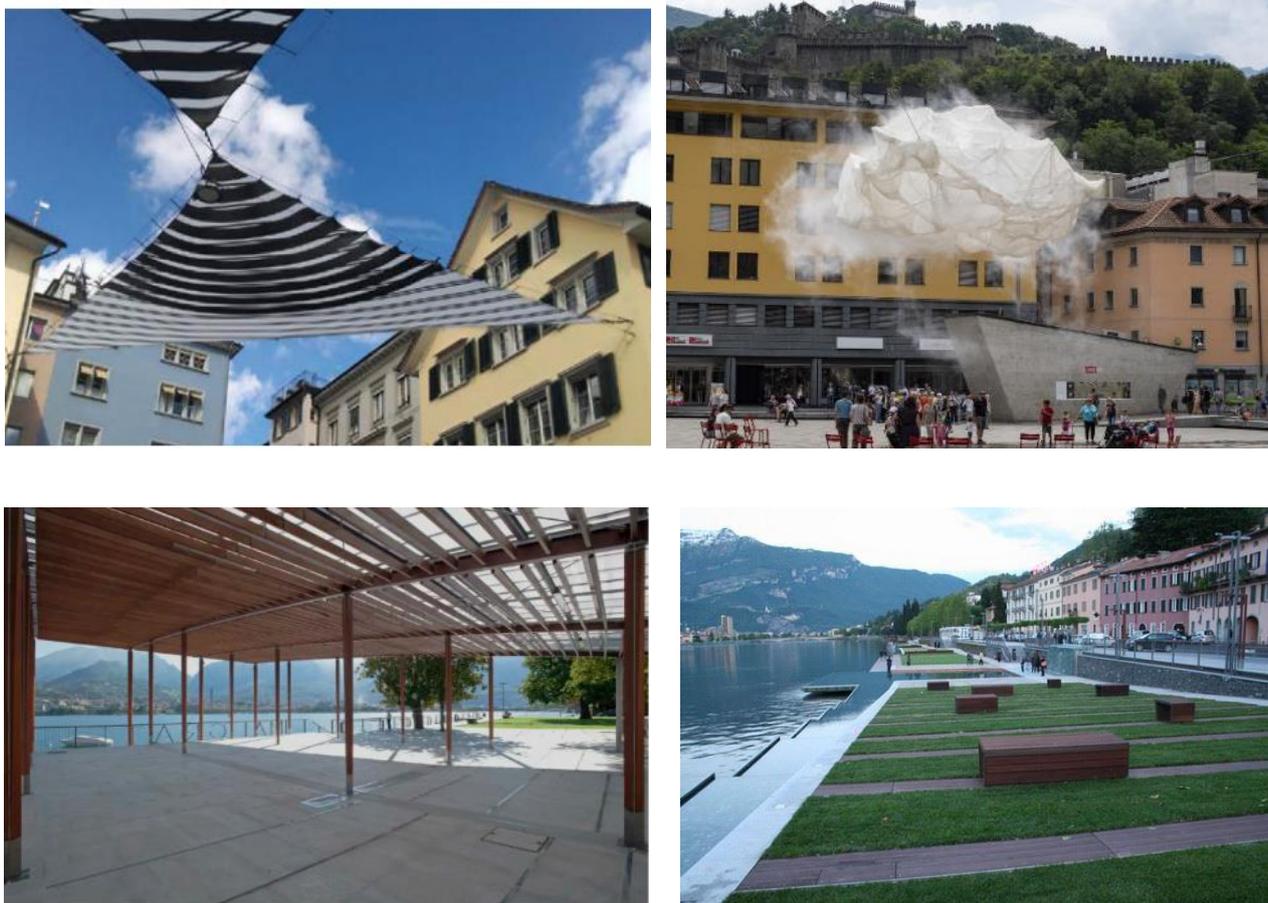


Figura 90 In alto: installazioni artistiche ombreggianti (a sinistra: vele al Münsterhof di Zurigo) e rinfrescanti (a destra: “nuvola piovasca” in Piazza del Sole a Bellinzona [Fonte: <https://www.ticinonews.ch/ticino/la-nuvola-piovasca-resta-in-piazza-del-sole-NBTCN488885>]). In basso: un'infrastruttura leggera fissa (sinistra) e la riqualifica del lungolago di Malgrate (Provincia di Lecco, Lombardia, Italia) [Fonte: <https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/>].

6.2.2.2 Ecoquartieri

In zona Saleggi e nell'area che comprende Piazza Grande, sono previsti interventi per la trasformazione dei comparti di eco-quartieri con un occhio di riguardo agli aspetti di sostenibilità ambientale.

In quest'ambito sarà utile pensare anche ad interventi utili a contrastare i fenomeni legati allo stress da calore e alla gestione delle acque meteoriche come ad esempio: verde urbano e pensile, schermature solari e rain garden. Un esempio in tal senso può essere il progetto del nuovo “Quartiere officine” di Bellinzona⁵; molti spunti utili sono anche disponibili nella schede di raccomandazioni pubblicate del comune di Sion nell'ambito del progetto “Acclimatasion”⁶.

⁵ <https://www.quartiereofficine.ch/La-visione-selezionata#p3937>

⁶ Guide des aménagements extérieurs - Ville de Sion, novembre 2017

6.2.2.3 Piazza Grande

Piazza grande rappresenta il fulcro della città ed è spesso al centro di eventi di varia natura e con installazione più o meno ingombranti passando dal mercatino ai concerti open air, soprattutto nei mesi estivi. Per questo motivo è difficile pensare a soluzioni generali ma vale piuttosto la pena promuovere la realizzazione di misure puntuali che si integrino nel contesto degli eventi come ad esempio strutture ombreggianti mobili o impianti di vaporizzazione per il raffrescamento.

6.2.2.4 Cimitero

Nonostante la pavimentazione in blocchetti di porfido e la presenza di superfici impermeabili, inerbite e di arbusti e alberi, il cimitero è un punto critico non tanto per il fenomeno di accumulo di calore ma quanto per la fruibilità degli spazi nelle giornate solive. Lo spazio centrale utilizzato per le celebrazioni e particolarmente frequentato da soggetti sensibili come gli anziani, è un punto per in cui si raccomanda di prevedere misure di miglioramento.

La creazione di una infrastruttura leggera “brise soleil” come quella nell’immagine in basso a sinistra alla Figura 90 (pag. 72), ad esempio, permetterebbe di ombreggiare la zona e offrire un certo riparo dalle intemperie, lasciando comunque una sensazione di apertura e respiro verso gli spazi circostanti.

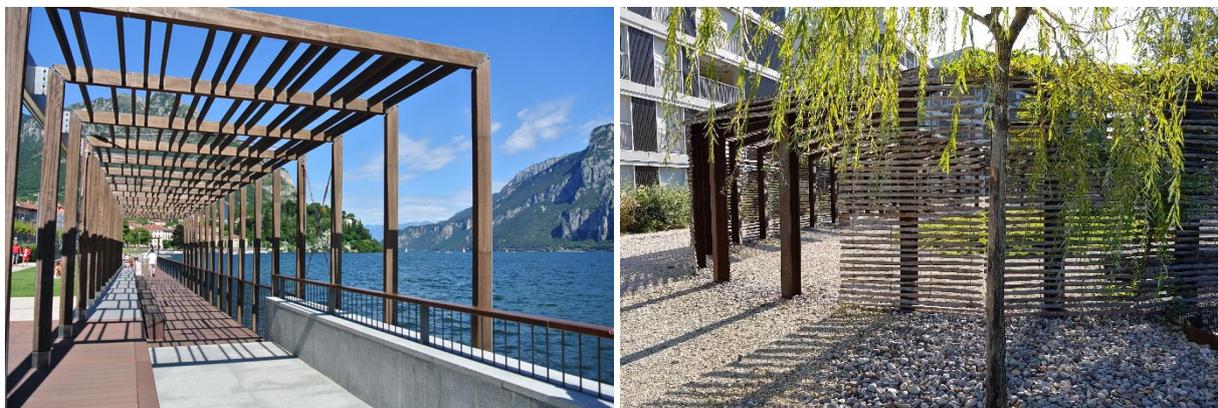


Figura 91: Struttura brise-soleil (sinistra: lungolago Malgrate (Provincia di Lecco, Lombardia, Italia) [Fonte: <https://www.eccolecco.it/localita/malgrate/>]; destra: nuovo quartiere in Via Ciusaella a Massagno) [Fonte: fotografia reperita direttamente in loco].

6.2.2.5 La Rotonda

La Rotonda è un luogo molto apprezzato per eventi ad esempio a margine del Festival del Film, al di fuori da questi momenti resta tuttavia uno spazio di passaggio brullo e non sfruttato. Questo spazio situato proprio all’ingresso della città, potrebbe essere valorizzato ed utilizzato dalla popolazione durante tutto l’anno.

La struttura attuale si presterebbe alla creazione di un parco rampicante sul modello del MBO Park di Zurigo. Le piante rampicanti formano una struttura leggera ma ombreggiante che funge anche da barriera verso il traffico circostante ma lascia al contempo spazio al suo interno per poter sfruttare lo spazio nel quotidiano ma anche per l’organizzazione di eventi come mercati o altro.

Si raccomanda inoltre l’installazione di uno o più punti d’accesso all’acqua potabile.



Figura 92 A sinistra e a destra: MFO Park Zürich visto dall'esterno e dall'interno [Fonti: sinistra: <https://urbannext.net/mfo-park/>; destra: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici].

6.2.3 Minusio

6.2.3.1 Isola di calore via S. Gottardo, via Borengo e via Municipio

La lotta all'isola di calore, che si è riscontrata in questa zona, si ritiene che potrebbe essere efficientemente impostata con una sinergia di interventi (parzialmente già descritti al precedente paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), quali:

- Alberatura di via S. Gottardo e via Borengo;
- Ombreggiamento del passaggio pedonale di via S. Gottardo;
- Introduzione di un'aiuola spartitraffico verde all'incrocio tra via S. Gottardo e vicolo Frizzi / via Borengo;
- Introduzione di pavimentazione drenante (compatibilmente con le prescrizioni in materia di protezione delle acque) sugli parcheggi delle grosse attività commerciali e servizi ivi presenti (Coop, Migros, Denner, Poste);
- Applicazione di soluzioni "cool roof" ai tetti dei grandi edifici commerciali;
- Possibile installazione eventualmente temporanea, per il periodo estivo, di una struttura ombreggiante sui grandi piazzali di Coop e Migros. Quest'ultima potrebbe avere anche non solo valenza estetica, ma anche scopo promozionale per l'attività stessa: portando i possibili clienti, nelle giornate di gran caldo, a preferire un supermercato con parcheggio ombreggiato.



Figura 93 Installazione artistica con una serie di vele da sole presso il Münserhof di Zurigo nel 2017 [Fonte: UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città: basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici].

- A lungo termine: modifica della pavimentazione stradale di via S. Gottardo, introducendo una pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore.

6.2.3.2 Isola di calore cimitero

Sebbene questa non sia una zona prettamente residenziale, e quindi il problema del discomfort notturno è relativo, essa è tuttavia frequentata di giorno anche da persone appartenenti a categorie tra le più sensibili (anziani).

Si suggerisce quindi di mettere qui in atto le seguenti misure:

- Modifica della pavimentazione del cimitero, dell'antistante attività (garage), e delle altre proprietà private circostanti, a favore di una pavimentazione drenante o che consenta un minor accumulo di calore (si veda § 6.1.1), compatibilmente con le esigenze di protezione delle acque vigenti, ed in funzione anche dell'uso dei piazzali stessi);
- Introduzione di un'aiuola spartitraffico verde all'incrocio tra via Simen e via Remorino;
- Riattivazione delle fontane già presenti all'interno del cimitero, valutando una soluzione compatibile con la lotta alla zanzara tigre, che consenta comunque al limite l'abbeveramento dei visitatori;
- Introduzione eventuale di un punto di facile accesso all'acqua potabile (fontanella) anche all'esterno del perimetro del cimitero;

- A lungo termine: modifica della pavimentazione stradale di via Simen, introducendo una pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore.

6.2.3.3 Isola di calore via Simen

Gli elementi maggiormente riscaldanti che generano questa isola di calore sono costituiti dal piazzale privato del distributore di benzina Shell e del minimarket Migrolino (a est di via dei Paoli), dal piazzale privato (mapp. 1530 RFD) adibito a parcheggio e dalle vie di comunicazione di collegamento, caratterizzate da ampi slarghi di manovra agli incroci.

Si suggeriscono le seguenti misure:

- Le aree dei distributori di benzina e degli autolavaggi sono soggette a normativa specifica, in considerazione delle sostanze potenzialmente inquinanti che qui vengono trattate. Tuttavia si ritiene che potrebbe essere efficacemente messa in opera una pavimentazione dal colore più chiaro, con capacità riflettente maggiore. Da valutare la possibilità di mettere in opera pavimentazione drenante sui “semplici” posteggi per le auto;
- Gli spazi che compongono il parcheggio del mappale 1530 RFD potrebbero essere riorganizzati, applicando (compatibilmente con le prescrizioni in tema di protezione delle acque) ricoprimenti drenanti sugli stalli, limitando per esempio la pavimentazione impermeabile alle sole orme degli pneumatici. Sarebbe infine opportuno inserire delle aiuole verdi, con alberature che consentano l'ombreggiamento delle vetture parcheggiate;
- Applicazione di soluzioni “cool roof” ai tetti del distributore di benzina e del Migrolino;
- Introduzione di un'aiuola spartitraffico verde all'incrocio tra via Simen e via dei Paoli;
- Alberatura della via dei Paoli;
- A lungo termine: modifica della pavimentazione stradale di via Simen, introducendo una pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore.

6.2.3.4 Zona della chiesa di S. Rocco: incrocio via S. Gottardo, via Brione, via Borgaccio

Per questa zona, già di pregio architettonico, si suggeriscono le seguenti misure:

- Alberatura di via S. Gottardo;
- Ombreggiamento del passaggio pedonale di via S. Gottardo;
- Introduzione di un'aiuola spartitraffico verde all'immissione di via Di Mezzo in via Brione;
- Introduzione di aiuole a vegetazione naturale e sostituzione della pavimentazione con pavimentazione drenante (dove possibile), nella zona della pensilina dei bus, tra via S. Gottardo e via Borgaccio;
- A lungo termine: modifica della pavimentazione stradale di via S. Gottardo, introducendo una pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore.

6.2.3.5 Zona di via S. Gottardo, incroci con via dei Paoli (sud), via Verbano (sud), via Crocifisso (nord), via delle Scuole (nord)

Per questa zona si suggeriscono le seguenti misure:

- Potenziamento dell'alberatura esistente lungo via S. Gottardo e via Verbano;
- Ombreggiatura degli ampi attraversamenti pedonali di via Verbano, con possibilità di inserire come elemento “rompi tratta” delle aiuole spartitraffico vegetate, con eventualmente piante a medio/alto fusto;
- Introduzione di un'aiuola spartitraffico verde all'incrocio tra via San Gottardo e via Verbano;
- Modifica della pavimentazione dei piazzali e dei parcheggi su via S. Gottardo, via Verbano, sul vicolo che congiunge via Verbano e via dei Paoli, e su via dei Paoli (paralleli, internamente, a via S. Gottardo);
- In questa zona sono presenti numerosi edifici privati, aventi tetto piano, che ben si presterebbero quindi a soluzioni tipo quelle descritte al

- A lungo termine: modifica della pavimentazione stradale di via S. Gottardo, introducendo una pavimentazione con un materiale dalla capacità riflettente maggiore.

6.2.4 Muralto

6.2.4.1 Isola di calore del nodo intermodale della stazione di Muralto

Il nodo intermodale di Muralto è attualmente oggetto di un progetto (in via di sviluppo) di completa riorganizzazione, che prevede anche l'incremento di spazi verdi e la realizzazione di tetti inverditi.

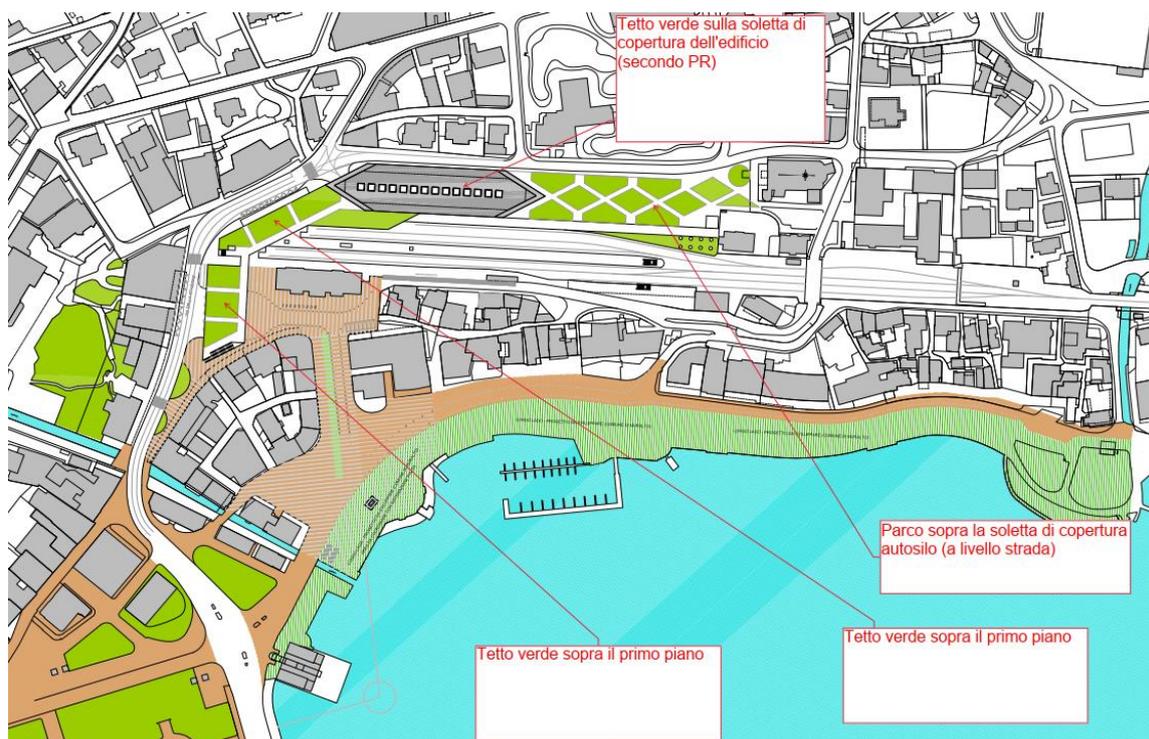


Figura 94: Riorganizzazione del comparto della Stazione di Muralto [Fonte: "Muralto comparto Stazione FFS – mandato di studio in parallelo", Mario Botta Architetto, 2016].

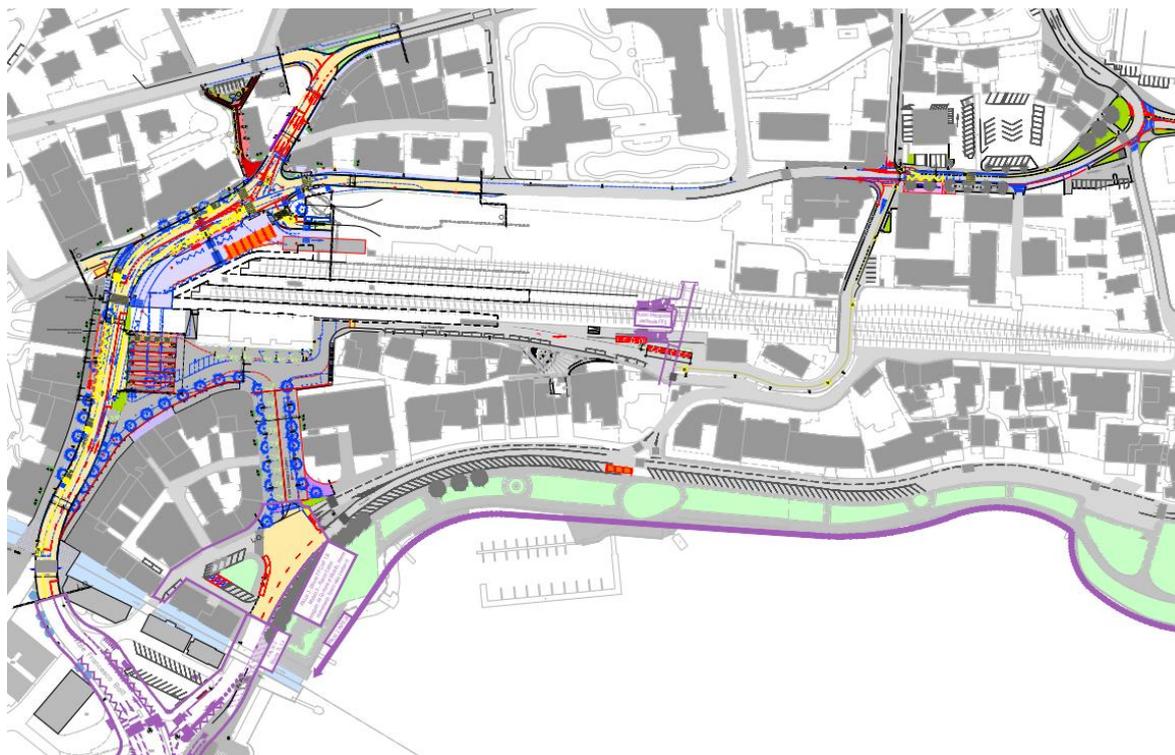


Figura 95: Programma di agglomerato del Locarnese PALoc3 - Riorganizzazione nodo intermodale stazione Locarno – Muralto, Zona stazione FFS [Fonte: piano n. 438.019 D / 01.09, progetto definitivo; Dipartimento del Territorio, Divisione Costruzioni; IM Maggia Engineering SA, 17.07.2020].

Si raccomanda che a lato della realizzazione del progetto vengano messi in atto tutti i provvedimenti necessari per il contenimento del fenomeno delle isole di calore, come ad esempio l'integrazione delle alberature lungo i viali di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

6.2.4.2 Zona del cimitero

Incoraggiati dal successo ottenuto dall'inaugurazione nell'estate del 2021 di un'ampia fontana dal diametro di 6 m, presso il parco Croce Bianca (a ovest del cimitero), il Municipio di Muralto ha previsto un'ulteriore provvedimento anche per la zona del cimitero.

L'intervento vedrà il rinverdimento della zona dell'attuale posteggio a sud del cimitero (Figura 96), con inserimento di un punto per l'abbbeveramento; i posteggi verranno spostati a nord est del cimitero, in via dei Cipressi.

Nell'ambito di tale progetto si raccomanda che la nuova realizzazione dei posteggi tenga da conto i provvedimenti descritti al precedente § 6.1.1, per ridurre il più possibile l'accumulo del calore.



Figura 96: Sistemazione prevista dell'attuale posteggio del cimitero [Fonte: estratto di piano fornito da UTC Muralto].

6.2.4.3 Zona municipio / scuola elementare / scuola dell'infanzia / collegiata S. Vittore

Questo "quadrato" ben si presta all'applicazione di una serie di misure di contrasto allo sviluppo del fenomeno delle isole di calore, che possono essere riassunte in:

- Incremento del verde/messa a verde dei piazzali circostanti la Collegiata, compatibilmente ed in coordinamento con le esigenze della proprietà;
- Realizzazione di aiuole verdi nei piazzali circostanti la scuola elementare e il municipio;
- Grigliatura del parcheggio della scuola e del municipio;
- Posa di pavimentazione drenante antiurto di colore chiaro nel piazzale delle scuole, per favorire il gioco dei bambini;
- Applicazione della tecnologia cool roof ai succitati stabili di proprietà del Comune;
- Introduzione di un punto per l'abbigliamento pubblico in posizione strategica, ad esempio in corrispondenza dell'ingresso alla scuola elementare.

6.2.4.4 Lungolago

Anche per il lungolago è in via di sviluppo un progetto di risistemazione completa, che coinvolgerà anche un nuovo concetto viabilistico.

Nell'ambito di questo progetto è previsto un riordino del verde, e della pavimentazione, con rinuncia a posti di parcheggio in favore di terrazze all'aperto per i locali lungolago e della realizzazione di punti d'incontro per la popolazione.



Figura 97: Progetto di risistemazione del lungolago [Fonte: "Valorizzazione lungolagi di Muralto", Studio Andrea Branca Sagl, 12.03.2021].

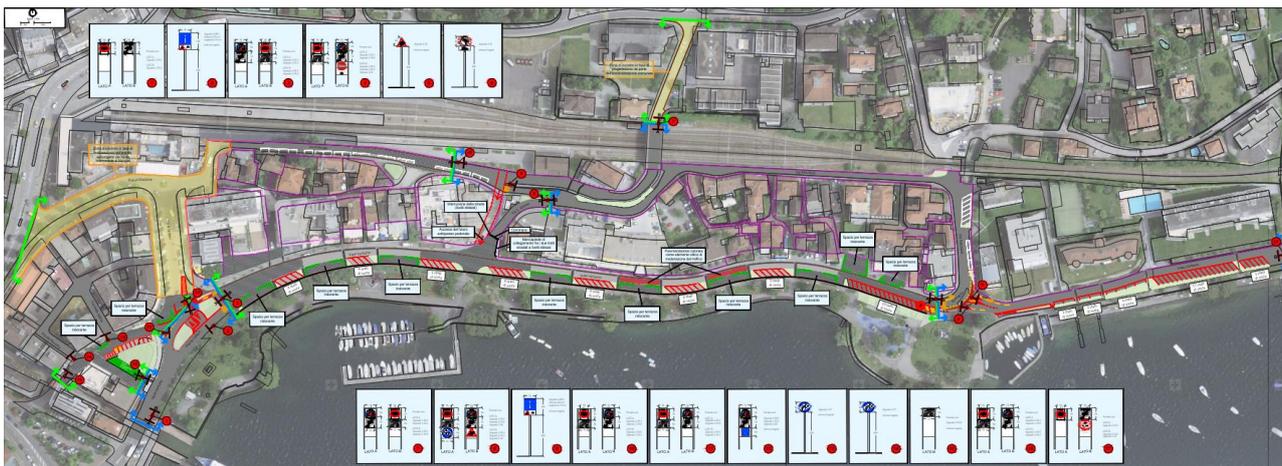


Figura 98: Sistemazione viabilistica del lungolago di Muralto [Fonte: "Sistemazione viabilistica del lungolago di Muralto", Bonalumi Ferrari Partner SA, 07.12.2020].

Si raccomanda di rivedere quanto già previsto a progetto in ottica delle misure suggerite per la lotta al calore (§ **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In particolare non devono essere trascurati gli ampi attraversamenti pedonali, che possono risultare particolarmente critici in giornate di canicola.

6.2.4.5 Torrente Ramogna

Il torrente Ramogna, che segna il confine tra i territori dei Comuni di Muralto e Locarno, è caratterizzato per tutta la tratta urbana da sezione fortemente antropizzata (pavimentata, impermeabilizzata).

Tale riale presenta tuttavia un significativo potenziale in termini di possibilità di rinaturazione, con i conseguenti benefici effetti sia in termini di riduzione di accumulo di calore (osservando le termoeffettive immagini si nota che il letto del riale presenta superficie ad elevata temperatura, cosa che non ci si aspetterebbe da un corso d'acqua), che di biodiversità, che paesaggistico.

7 Prossimi passi

Verosimilmente la messa in opere dei diversi interventi dovrà avvenire a tappe e dopo i necessari approfondimenti e condivisione con la popolazione.

Per verificare l'efficacia e l'accettabilità dei provvedimenti da parte dell'utenza (ricevendo se possibile un feedback dalla stessa) è consigliabile sviluppare alcuni progetti ritenuti più significativi e portarli a corto termine a una fase di progettazione/esecuzione avanzata.

- ◆ con il coinvolgimento di alcuni specialisti, in primis un architetto del paesaggio, sarebbe a nostro avviso interessante sviluppare i seguenti oggetti: inverdimento di Piazza Indipendenza utilizzando strutture mobili in particolare nella zona della fermata degli autobus,
- ◆ realizzazione di strutture, possibilmente inverdite, che generino zone d'ombra nei pressi dei principali punti di sosta particolarmente esposti (fermate del bus, attraversamenti pedonali),
- ◆ interventi di mitigazione presso lo skate park e ripristino del punto d'acqua,
- ◆ campagna di sensibilizzazione ed incentivazione rivolta ad architetti e proprietari di immobili,
- ◆ riconversione del parcheggio dietro il municipio a giardino

8 Impressum

Lugano, il 25.10.2021

Collaboratori coinvolti nel progetto

Simona Piubellini (Capoprogetto, MSc. Ing. Amb.)

Luca Solcà (Coreferente, grado, MSc. Ing. Civile)

Silvia Chiodin (Collaboratore di progetto, MSc. Ing. Civile)

Siria Silini (Collaboratore di progetto, MSc. Ing. Chimica)

Luca Caliciotti (Collaboratore di progetto, MSc. Amb.)

Luca Scuffi (Collaboratore di progetto, architetto delle costruzioni MSc)

Tiziano Bossi (Collaboratore di progetto, tecnico di terreno)

CSD INGEGNERI SA



Luca Solcà
Direttore



Simona Piubellini
Resp. Divisione Ambiente

9 Disclaimer

CSD conferma con la presente di avere eseguito il suo mandato con la diligenza richiesta. I risultati e le conclusioni sono stati ottenuti secondo le regole riconosciute del settore e sono basati sullo stato delle conoscenze nel rapporto.

CSD presuppone che:

- ◆ il committente, o i terzi da lui designati, le hanno fornito informazioni e documenti esatti e completi per l'esecuzione del mandato,
- ◆ i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati in modo parziale,
- ◆ i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per un altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati.

In caso contrario, CSD declina esplicitamente ogni responsabilità verso il committente per i danni che ne potrebbero derivare.

Se un terzo utilizza i risultati del lavoro o se si basa su questi per prendere decisioni, è esclusa ogni responsabilità per i danni diretti e indiretti che ne potrebbero derivare.

Allegato A Immagini termografiche

Allegato B Copertura del suolo

Allegato C Piano die punti d'acqua

Allegato E Piano degli interventi

Allegato F Piano degli interventi