

03 | ISOLA DI CALORE






- 79_ L'isola di calore urbana (Urban Heat Island).
- 80_ Il ruolo del verde nella mitigazione dell'UHI.
- 81_ Analisi degli effetti del verde e delle alberature.
- 82_ Conclusioni.
- 83_ Mappe delle temperature dell'aria degli ATO.

superfici impermeabili



0 1 2 km

L'ISOLA DI CALORE URBANA (URBAN HEAT ISLAND)

-  Comune di Padova
-  ATO
-  Viabilità
-  Sistema idrografico
-  Superfici impermeabili



Uno degli effetti più negativi dell'urbanizzazione è il noto effetto dell'isola di calore urbana (UHI), fenomeno che determina temperature dell'aria più elevate nei centri urbani rispetto al territorio circostante. Questa differenza di temperatura, che si accentua nei mesi estivi e nelle ore notturne, è il risultato non solo di una maggiore produzione di calore di origine antropica ma anche e soprattutto è determinato dai materiali con cui le città stesse sono costruite. La presenza di superfici con bassa albedo, di materiali costruttivi con elevata capacità termica, e l'assenza di superfici traspiranti (vegetazione) (Weng et al., 2008), determina un accumulo di calore, conseguente all'irraggiamento solare, che viene poi rilasciato riscaldando l'aria.

Le cause dell'isola di calore sono schematizzate nella Figura 03.01.

Gli effetti dell'isola di calore sono ulteriormente esacerbati dal cambiamento climatico, che sta agendo sulle

temperature superficiali medie globali, per le quali si prevede un aumento nel corso del secolo, in una misura che dipende dalle future emissioni antropiche. L'*International Panel on Climate Change* prevede un riscaldamento globale dell'aria superficiale compreso tra 1,1 e 6,4°C e un aumento delle temperature estreme e delle ondate di calore (IPCC, 2018). L'analisi climatica riportata sul PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) del Comune di Padova, appena approvato, riporta uno studio basato su dati locali in cui si evidenzia dal 1993 al 2019 un trend lineare positivo statisticamente significativo con incremento della temperatura di 0,6°C ogni 10 anni.

Il fenomeno dell'UHI, pur essendo maggiormente evidente nella stagione invernale e durante le ore notturne, può risultare particolarmente critico nella stagione estiva in concomitanza con ondate di calore anticicloniche. In tali circostanze può risultare particolarmente dannoso per la salute umana e sono numerosi gli studi che mettono in relazione mortalità e morbosità con eventi termici estremi (Rooney et al., 1998; Kilbourne, 1997; Faunt et al., 1995

Loughner et al., 2012). Inoltre, le alte temperature urbane hanno determinato nelle nostre città un drastico aumento dell'utilizzo dei vari sistemi di raffreddamento. Ma, come è noto, l'uso dell'aria condizionata legato alle temperature più elevate aumenta, di per sé, il fenomeno Urban Heat Island innescando un circolo vizioso (Petralli et al., 2006). L'effetto UHI non solo influisce direttamente sulla salute e sul benessere dell'uomo (Loughner et al., 2012), ma porta anche a un aumento del consumo energetico e dell'inquinamento atmosferico (Grimm et al., 2008; Jacob e Winner, 2009; Wan et al., 2012) con i relativi effetti nocivi sull'ambiente e sulla qualità della vita.

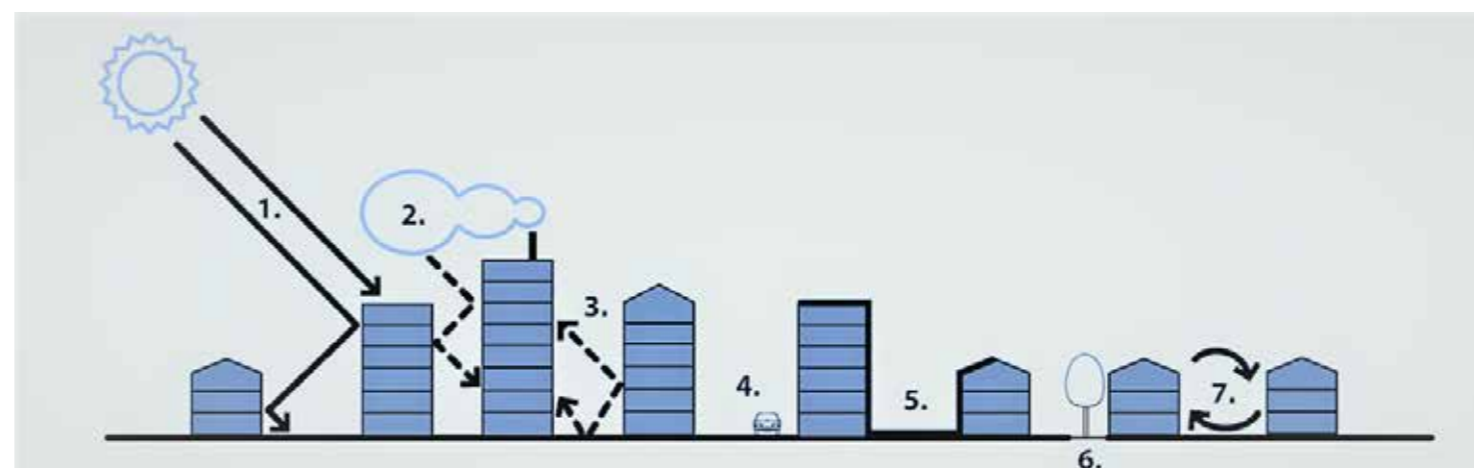


Figura 03.01. Le cause dell'isola di calore in ambiente urbano. [Fonte: Kleerekoper et al., 2012]

1. Assorbimento della radiazione solare a onde corte nei materiali a bassa albedo e intrappolamento per riflessioni multiple tra edifici e superficie stradale.
2. Assorbimento da parte dell'inquinamento atmosferico che poi riemette radiazioni a onde lunghe nell'ambiente urbano.
3. Ostruzione del cielo da parte degli edifici che si traduce in una diminuzione della perdita di calore radiativo a onde lunghe dai canyon stradali. Il calore viene intercettato dalle superfici ostruenti e assorbito o irradiato al tessuto urbano.
4. Rilascio del calore antropogenico dai processi di combustione, come il traffico, il riscaldamento degli edifici e le attività industriali.
5. Aumento dell'accumulo di calore mediante materiali da costruzione con un'ampia ammettenza termica.
6. Diminuzione dell'evaporazione dalle aree urbane a causa delle superfici impermeabilizzate e alla carenza di vegetazione rispetto alle aree rurali. Di conseguenza, più energia viene immessa in calore sensibile e meno in calore latente.
7. Diminuzione della turbolenza nel trasporto di calore all'interno delle strade a causa di una riduzione della velocità del vento.

IL RUOLO DEL VERDE NELLA MITIGAZIONE DELL'UHI

Le strategie attuabili per la riduzione dell'UHI sono molteplici. Tra queste, in primo luogo, la riduzione delle emissioni di calore di origine antropica, il miglioramento delle classi energetiche degli edifici, l'utilizzo di materiali con albedo elevata per tetti e pareti degli edifici e, in generale, per le superfici impervie, l'introduzione di verde pensile e verde verticale per aumentare le superfici traspiranti nelle aree densamente urbanizzate.

L'utilizzo della vegetazione e, in particolare della componente arborea, costituisce tuttavia una delle strategie più efficaci nel contrasto all'isola di calore. Numerosi studi hanno collegato la composizione della copertura del suolo ai suoi impatti sulla temperatura della superficie terrestre. In particolare, per quanto riguarda la vegetazione, è ampiamente riconosciuto che l'aumento della copertura vegetale è un modo molto efficace per

ridurre tale temperatura (Weng et al., 2004; Yuan e Bauer, 2007). Ad esempio, Kong et al. (2014) hanno sostenuto che un aumento del 10% della copertura forestale può dar luogo alla diminuzione della temperatura della superficie terrestre con circa 0,83°C.

La vegetazione può ridurre le temperature estive e migliorare il comfort climatico negli spazi esterni nei dintorni (strade vicino alle aree verdi), il che significa che la vegetazione può ridurre il fenomeno dell'isola di calore urbano in un'intera area della città (Perini e Magliocco, 2014). Alcuni studi hanno rilevato che la vegetazione ha un effetto di raffreddamento medio di 1-4,7°C che si estende per 100-1.000 metri in un'area urbana a seconda della dimensione dell'area verde, ma è fortemente dipendente dalla quantità di acqua che la pianta o l'albero ha a disposizione (Schmidt, 2006). Tuttavia, durante le notti con calma di vento e cielo

sereno, può essere notevolmente più intenso – e in alcune grandi città può raggiungere anche i 12°C (Voogt, 2007). Una delle misure più promettenti per mitigare lo stress termico nelle aree urbane è la messa a dimora di nuovi alberi e l'aumento di spazi verdi (Gill et al. 2007; Bowler et al. 2010; Norton et al. 2015). La piantagione su larga scala di alberi in città, nota come “forestazione urbana”, è considerata particolarmente efficace per creare aree più fresche (Brown et al. 2015).

Gli alberi urbani consentono di attenuare l'UHI e ridurre le temperature vicino alla superficie attraverso l'ombreggiamento diretto e il raffreddamento per evaporazione. In particolare, gli alberi presenti vicino a un edificio ne riducono l'accumulo di calore:

1. schermando la radiazione solare incidente sull'edificio,
2. ombreggiando le superfici vicine che irradiano calore

verso l'edificio,

3. riducendo il tasso di infiltrazione dell'aria esterna abbassando la velocità del vento,
4. abbassando la temperatura attraverso l'evapotraspirazione (Akbari 2002).

Per quanto riguarda l'ombreggiamento, la forma della chioma dell'albero può essere più importante della sua densità (Kuuluvainen e Pukkala, 1987). Allo stesso modo gli alberi lungo le strade e nei parcheggi risultano particolarmente efficaci anche per la loro funzione ombreggiante di superfici di per sé caratterizzate da bassa albedo (asfalto, cemento). Una maggiore presenza del verde negli spazi pubblici ha un costo relativamente basso, rispetto ad altre soluzioni di mitigazione, e un'elevata approvazione da parte dei cittadini. Esistono vari tipi di infrastrutture verdi nelle aree urbane: parchi, boschi urbani, alberi stradali, verde nei giardini privati, aree di bioritenzione (rain garden), tetti e facciate verdi. Sicuramente, nei parchi e boschi urbani si possono riscontrare temperature dell'aria e della superficie inferiore, con condizioni di maggior comfort climatico (anche detto Park Cool Island) (Shashua-Bar e Hoffman, 2000).

Anche l'evapotraspirazione da un'estesa copertura vegetale ha un suo ruolo nella mitigazione della UHI. L'efficacia del raffreddamento per evapotraspirazione dipende fortemente dalla disponibilità di acqua del suolo ed è limitata dal volume e dalla biomassa dell'albero, parametri anch'essi cruciali nel determinare la quantità di ombra fornita. Le foglie di un albero possono essere utili non solo per la loro traspirazione, ma perché la loro struttura a più livelli garantisce un'efficace ombreggiatura senza aumentare la temperatura radiativa della chioma stessa. Pertanto, gli alberi alti con chiome larghe e dense sono molto più efficaci degli alberi colonnari o di più piccole dimensioni (Hiemstra et al., 2017).

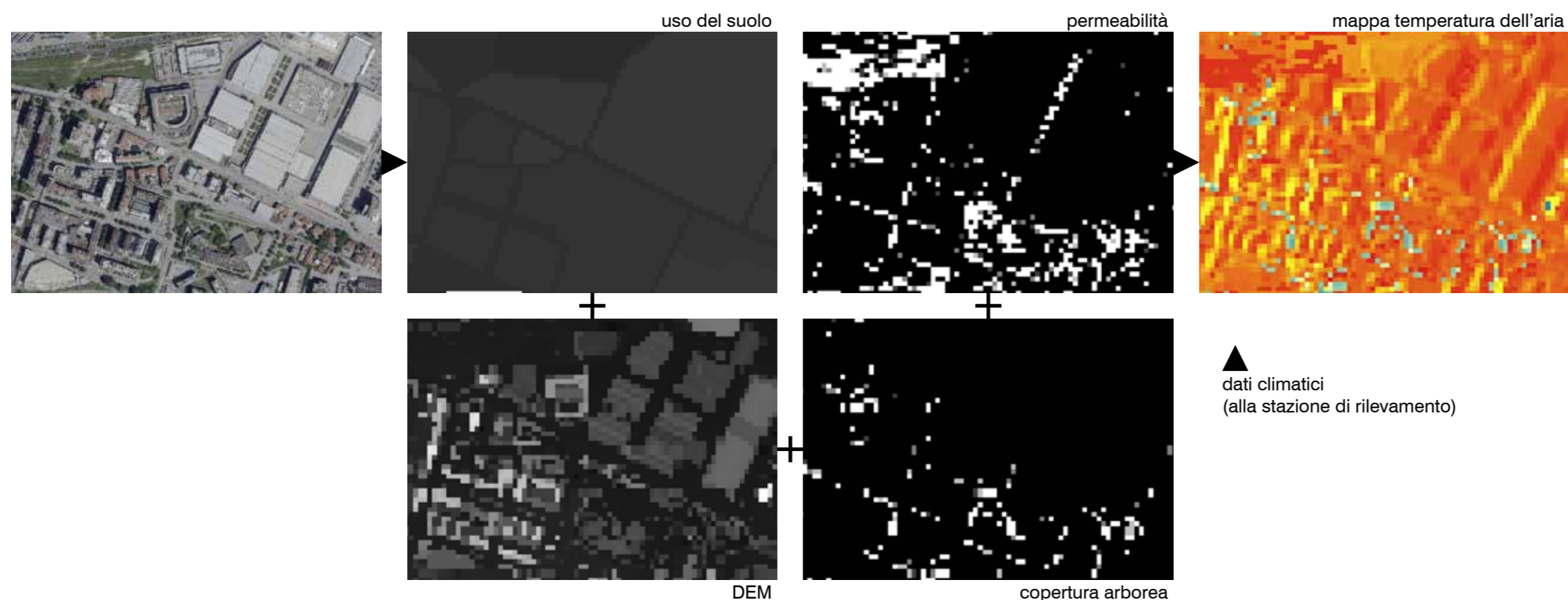


Figura 03.02. Input e output del modulo Cool-Air di iTree Hydro+.

ANALISI DEGLI EFFETTI DEL VERDE E DELLE ALBERATURE

Al fine di analizzare gli effetti di mitigazione dell'isola di calore prodotti dagli spazi verdi e soprattutto dalla copertura arborea, ovvero l'influenza che questi possono produrre sulle temperature nella città di Padova, sono state condotte delle simulazioni dell'andamento delle temperature dell'aria durante una giornata e di come queste si distribuiscono nello spazio.

Per le simulazioni è stato utilizzato il modello i-Tree Cool Air, parte integrante della suite di strumenti i-Tree Hydro+, sviluppato del Forest Service dell'USDA. Il modello richiede l'input della elevazione digitale del terreno (DEM – Digital Elevation Model), la mappa degli usi del suolo, la mappa delle superfici impervie e la mappa delle chiome degli alberi presenti, oltre ai dati climatici della stazione meteo di riferimento dell'area di studio. Sulla base dei dati climatici e delle caratteristiche ambientali, il programma simula il bilancio energetico per l'area di studio, restituendo

la temperatura dell'aria per l'arco temporale prescelto, assegnando i valori a celle di dimensione predefinita distribuite sull'intera estensione del territorio. Nel caso specifico della città di Padova, la copertura arborea è stata ricavata dai dati del telerilevamento aereo eseguito nel luglio 2021. Le chiome degli alberi sono state estratte dalla combinazione delle immagini NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), ricavate dalle ortofoto in formato RGBI con il Modello Digitale di Superficie (DSM). L'elevatissima risoluzione del DSM (20 centimetri) e delle ortofoto ha prodotto una mappatura delle chiome di grande dettaglio, tuttavia non compatibile con gli algoritmi utilizzati dal software i-Tree Cool Air, predisposti per analizzare i dati su una maglia molto più larga. Per questo motivo si è proceduto a un ridimensionamento della griglia (downscaling del file raster), al fine di ottenere un nuovo file raster con pixel di 10 metri, ognuno corrispondente a una



Figura 03.03. Particolare di un'ortofoto in cui si nota l'ombreggiamento al suolo delle chiome degli alberi.

cella per la quale è stata indicata la percentuale di copertura arborea.

Con procedura analoga, attraverso le immagini NDVI è stata costruita una mappa della permeabilità dei suoli, sempre alla risoluzione di 10 x 10 metri. L'operazione di downscaling è stata effettuata anche sul DEM, mentre la mappa dell'uso del suolo è stata ricavata da precedenti lavori e convertita alla risoluzione appropriata. In Figura 03.02. è riportato uno schema esemplificativo dei dati di input e l'output prodotto dall'applicazione del modello i-Tree Cool Air in un'area della zona Fiera.

Il modello ha permesso di simulare le temperature dell'aria in ogni cella di 10 metri di lato per il periodo temporale predefinito, di cui sono stati forniti al programma i dati mesoclimatici corrispondenti.

L'analisi è stata effettuata per i cinque ATO che compongono il territorio urbano, in cui si evidenziano sostanzialmente tre situazioni urbanistico/ambientali distinte, che ben rappresentano l'intero territorio:

- ATO 1 Centro Storico, caratterizzato dalla massima densità urbana e da aree verdi diffuse, di piccole dimensioni o da elementi di verde lineare;
- ATO 3 Est, caratterizzato dalle ampie aree impermeabilizzate della zona industriale;
- ATO 2 Nord, ATO 4 Sud e ATO 5 Ovest, caratterizzati dall'interfaccia tra urbano e rurale.

Si è deciso in questa analisi di considerare in primo luogo le condizioni estreme per le temperature massime estive, situazione in cui divengono maggiormente critici gli effetti dell'isola di calore.

A questo fine sono state simulate due situazioni, una diurna e una notturna, nella stessa giornata, prendendo come riferimento un tipico giorno di luglio particolarmente caldo, in cui erano state registrate temperature dell'aria rispettivamente di 35°C alle ore 15:00 e di 28°C alle ore 22:00.

La mappa in Tavola "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 1 Centro Storico (ore 15:00, luglio 2020)"

mostra la distribuzione della temperatura dell'area nell'ATO 1 Centro storico alle ore 15:00 in funzione delle caratteristiche del sito, simulate dal software i-Tree Cool-Air. Risulta evidente come nell'area urbanizzata le temperature siano sensibilmente superiori a quelle della stazione di rilevamento, con differenze che possono raggiungere anche i 4-5°C. Solo nelle aree che presentano copertura arborea le temperature risultano più basse dai 2 ai 5°C.

Confrontando le temperature tra gli spazi aperti urbani (piazze, strade) e le aree verdi, soprattutto se dotate di copertura arborea, la simulazione evidenzia differenze di temperatura fino a 6-10°C. Si può anche notare l'effetto di mitigazione all'isola di calore offerto dalle chiome degli alberi presenti nelle strade dotate di alberature, come via Goito e via Morgagni, e nei parchi del centro storico, come il Parco Treves, i Giardini dell'Arena e il Parco Venturini-Natale (Fistomba). Ben individuabile è anche l'ampia area a verde del Prato della Valle, dove l'azione mitigatrice sulle alte temperature è offerta principalmente dall'ampia superficie a prato e dall'acqua della canaletta.

La mappa in Tavola "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 1 Centro storico (ore 22:00, luglio 2020)" mostra la distribuzione della temperatura dell'area nell'ATO 1 Centro storico alle ore 22:00. Le aree fortemente urbanizzate mantengono temperature superiori di 4°C rispetto alla stazione di rilevamento, mentre le aree con copertura arborea mostrano temperature inferiori di circa 2°C. La differenza tra le aree verdi e le aree urbane nel centro storico si attesta quindi mediamente sui 6°C.

Interessante è anche l'andamento delle temperature nell'ATO 3 Est in cui sono presenti molti edifici commerciali, artigianali e industriali, aree di deposito container, ampie aree a parcheggio asfaltate. In questo caso si può notare il divario tra aree urbanizzate e le poche aree rurali, con differenze maggiori lì dove sono presenti alberature e boschetti, come la zona del parco del Roncagette e qualche viale stradale alberato (Tavole "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 3 Est (ore 15:00, luglio 2020)" e "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 3 Est (ore 22:00, luglio 2020)").

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda gli ATO caratterizzati dall'interfaccia urbano/rurale (**2 Nord, 4 Sud e 5 Ovest**), l'applicazione del software i-Tree Cool Air ha permesso di evidenziare le differenze tra la parte più impermeabilizzata, e con caratteristiche di urbanizzazione simili all'ATO 1 Centro storico, e quella rurale. In questi ATO, l'effetto di mitigazione sull'isola di calore è assicurato anche dalla presenza dei terreni coltivati nelle zone con suolo ad uso agricolo. Infatti, nelle zone rurali si può notare una differenza di temperatura rispetto ai quartieri della zona urbana sia di giorno che di notte, come l'Arcella per l'ATO 2 Nord (Tavole "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 2 Nord (ore 15:00, luglio 2020)" e "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 2 Nord (ore 22:00, luglio 2020)"). Lo stesso è osservabile nell'ATO 4 Sud (Tavole "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 4 Sud (ore 15:00, luglio 2020)" e "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 4 Sud (ore 22:00, luglio 2020)") e soprattutto nell'ATO 5 Ovest (Tavole "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 5 Ovest (ore 15:00, luglio 2020)" e "Mappa delle temperature dell'aria nell'ATO 5 Ovest (ore 22:00, luglio 2020)"), che ricordiamo essere caratterizzato dalla maggior presenza di aree rurali, ovvero dalla minore impermeabilizzazione (<25% di aree urbanizzate sull'intero territorio), come riportato nel capitolo 02 "La città spugna".

Anche nelle aree rurali è però possibile notare delle differenze di colorazione a cui corrispondono temperature dell'aria più o meno elevate. Sicuramente questo è dovuto alla presenza di colture diverse durante il passaggio del drone per il telerilevamento aereo. È infatti evidente che diverso può essere l'effetto di mitigazione sulle temperature da parte della vegetazione presente, fenomeno in questo caso legato soprattutto al processo evapotraspirativo, ma anche ad un ombreggiamento del suolo, seppur più modesto degli alberi. Tale effetto avviene solo se nell'appezzamento è presente una coltura con piante in piena vegetazione e con buona copertura del suolo. È il caso, ad esempio, dei campi che a quella data erano coltivati a mais, coltura che in quel periodo era sicuramente in pieno sviluppo con copertura totale del suolo. Viceversa, l'effetto è sicuramente minore se la coltura è agli stadi di crescita iniziale o giunta alla fase senescente, come nel

caso di appezzamenti coltivati a frumento o orzo, coltura di cui a luglio erano ormai probabilmente rimaste solo le stoppie.

Nelle mappe di questi ATO più "rurali", l'applicazione del software i-Tree Cool Air permette di far risaltare come le temperature inferiori siano comunque rilevabili in quelle aree in cui sono presenti alberi, come ad esempio nel Parco degli Alpini e in un'area a boschetto tra via Due Palazzi e via Tevere per l'ATO 2 Nord, nel Parco Iris e Parco dei Faggi per l'ATO 4 Sud o nelle alberature di Via Goito e via S. Pio X per l'ATO 5 Ovest.

Infine, confrontando le temperature dell'aria simulate per tutti i cinque ATO, risulta evidente una diminuzione delle temperature massime e, in misura maggiore, della temperatura media riscontrata allontanandosi dal centro città (Tabella 03.01. e 03.02.). Significativa è la differenza tra la temperatura dell'aria misurata alla stazione di riferimento e le temperature minime, che evidenzia l'effetto della presenza degli alberi e, in particolare, dell'azione mitigatrice della loro copertura ombreggiante. L'ATO 3 Est ha mediamente temperature massime e medie del tutto simili al centro storico, mentre le minime sono leggermente superiori. Le massime invece si abbassano a partire dalle prime ore della notte, più in linea con l'escursione che si verifica nelle periferie degli ATO 2 Nord, 4 Sud e 5 Ovest. Le temperature massime in questi ATO sono quelle relativamente minori sia di giorno, con un significativo valore medio di temperature minime inferiori anche a quasi 6°C rispetto alla stazione di riferimento, sia nelle prime ore della notte.

Conclusioni

L'applicazione del modello i-Tree Cool Air ha permesso di mettere in risalto le differenze di temperatura dell'aria tra le aree con coperture impermeabilizzate e le aree a verde, così come tra quelle urbane e quelle rurali, e di come l'effetto di mitigazione delle temperature più elevate sia esaltato dalla presenza di alberi.

Appare quindi evidente che un aumento della vegetazione costituisce una delle strategie più efficaci nel contrasto all'isola di calore. La presenza di aree verdi, soprattutto se

accompagnate da alberature, ma anche, laddove possibile, l'inserimento di veri e propri boschetti, migliorano il confort climatico e rendono più vivibile la città.

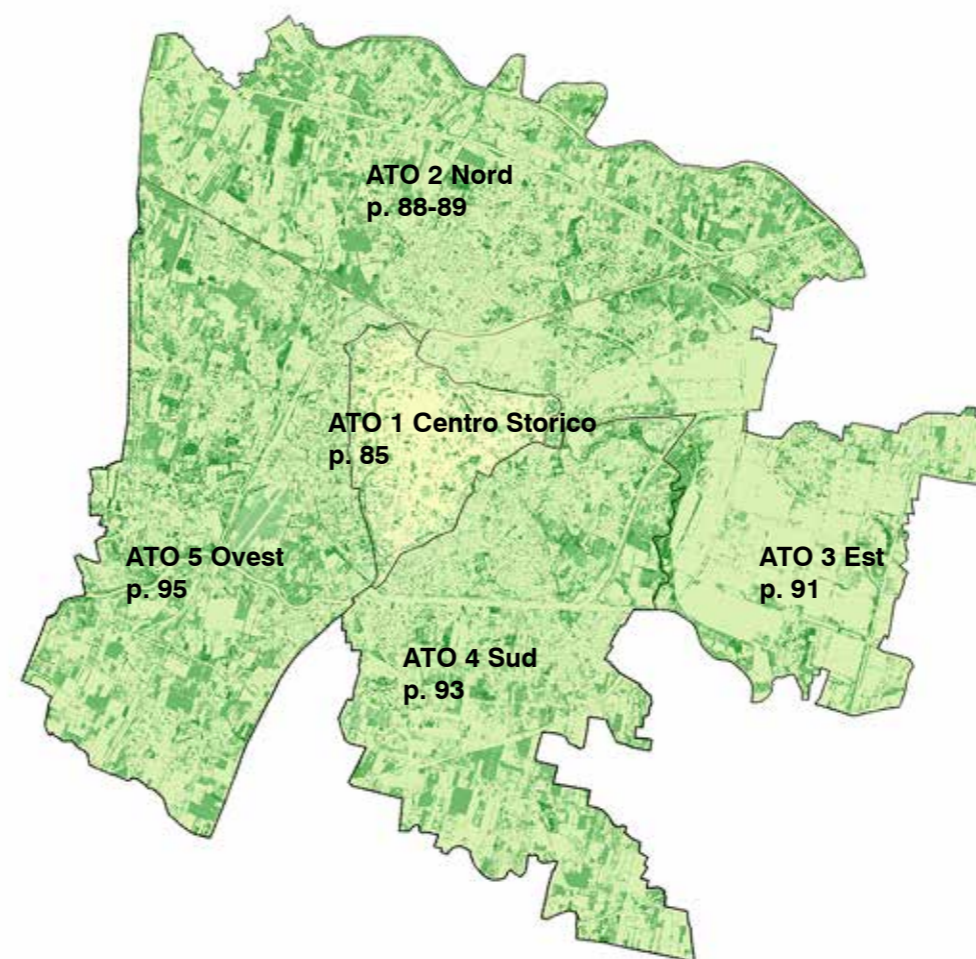
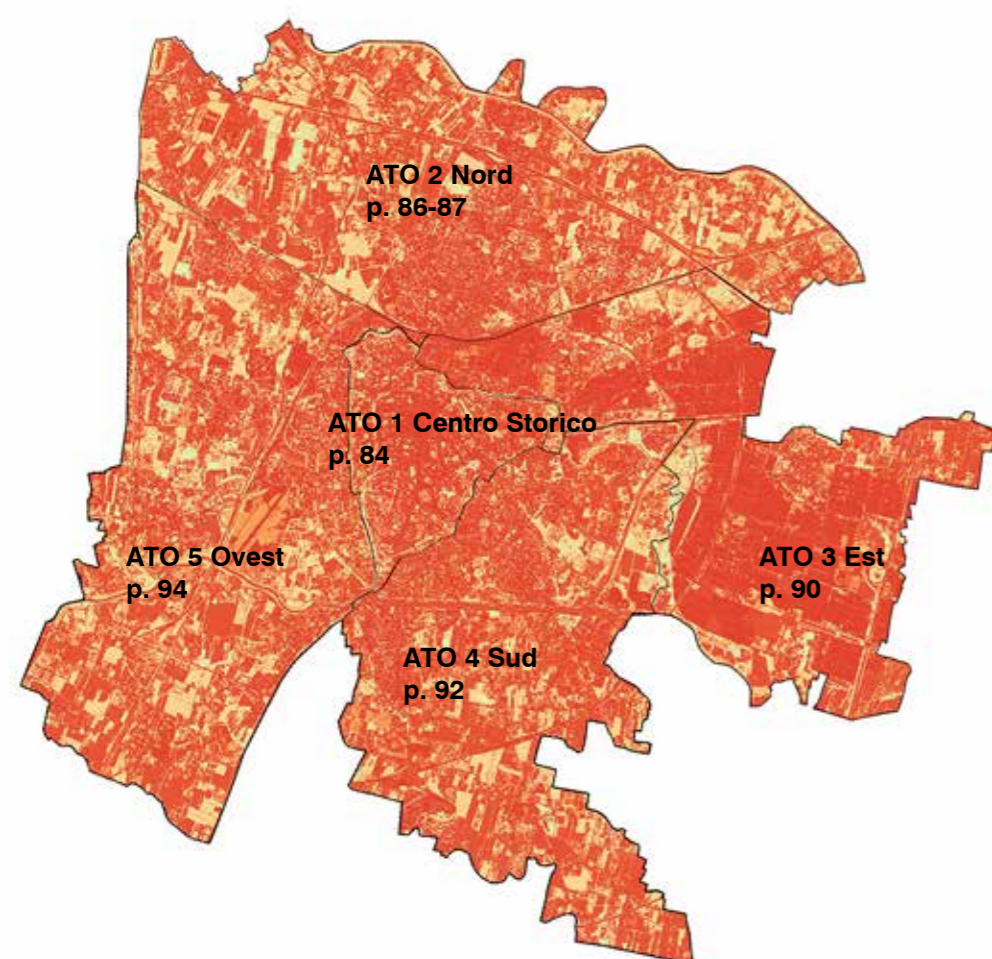
T°C	Giorno (ore 15:00)				
	ATO 1. Centro Storico	ATO 2. Nord	ATO 3. Est	ATO 4. Sud	ATO 5. Ovest
T. max	39,16	38,54	39,16	38,76	38,84
T. media	37,80	36,98	37,66	36,55	36,37
T. min	30,13	29,50	30,18	30,88	29,95
ΔT°C	ATO 1. Centro Storico	ATO 2. Nord	ATO 3. Est	ATO 4. Sud	ATO 5. Ovest
T. max	4,16	3,54	4,16	3,76	3,84
T. media	2,80	1,98	2,66	1,55	1,37
T. min	-4,87	-5,50	-4,82	-4,12	-5,05

Tabella 03.01. Temperature simulate e differenza di temperatura rispetto alla temperatura misurata alla stazione di rilevamento alle ore 15:00.

T°C	Notte (ore 22:00)				
	ATO 1. Centro Storico	ATO 2. Nord	ATO 3. Est	ATO 4. Sud	ATO 5. Ovest
T. max	33,21	32,12	32,12	33,05	33,05
T. media	32,21	30,93	31,12	30,99	30,84
T. min	27,67	27,13	27,76	27,04	27,04
ΔT°C	ATO 1. Centro Storico	ATO 2. Nord	ATO 3. Est	ATO 4. Sud	ATO 5. Ovest
T. max	5,21	4,12	4,12	5,05	5,05
T. media	4,21	2,93	3,12	2,99	2,84
T. min	-0,33	-0,87	-0,24	-0,96	-0,96

Tabella 03.02. Temperature simulate e differenza di temperatura rispetto alla temperatura misurata alla stazione di rilevamento alle ore 22:00.

MAPPE DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA DEGLI ATO



Nelle pagine successive si trovano le mappe delle temperature dell'aria dei singoli ATO.
In particolare:

p. 84
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 1 Centro Storico (ore 15:00, luglio 2020)**

p. 85
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 1 Centro Storico (ore 22:00, luglio 2020)**

p. 86-87
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 2 Nord (ore 15:00, luglio 2020)**

p. 88-89
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 2 Nord (ore 22:00, luglio 2020)**

p. 90
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 3 Est (ore 15:00, luglio 2020)**

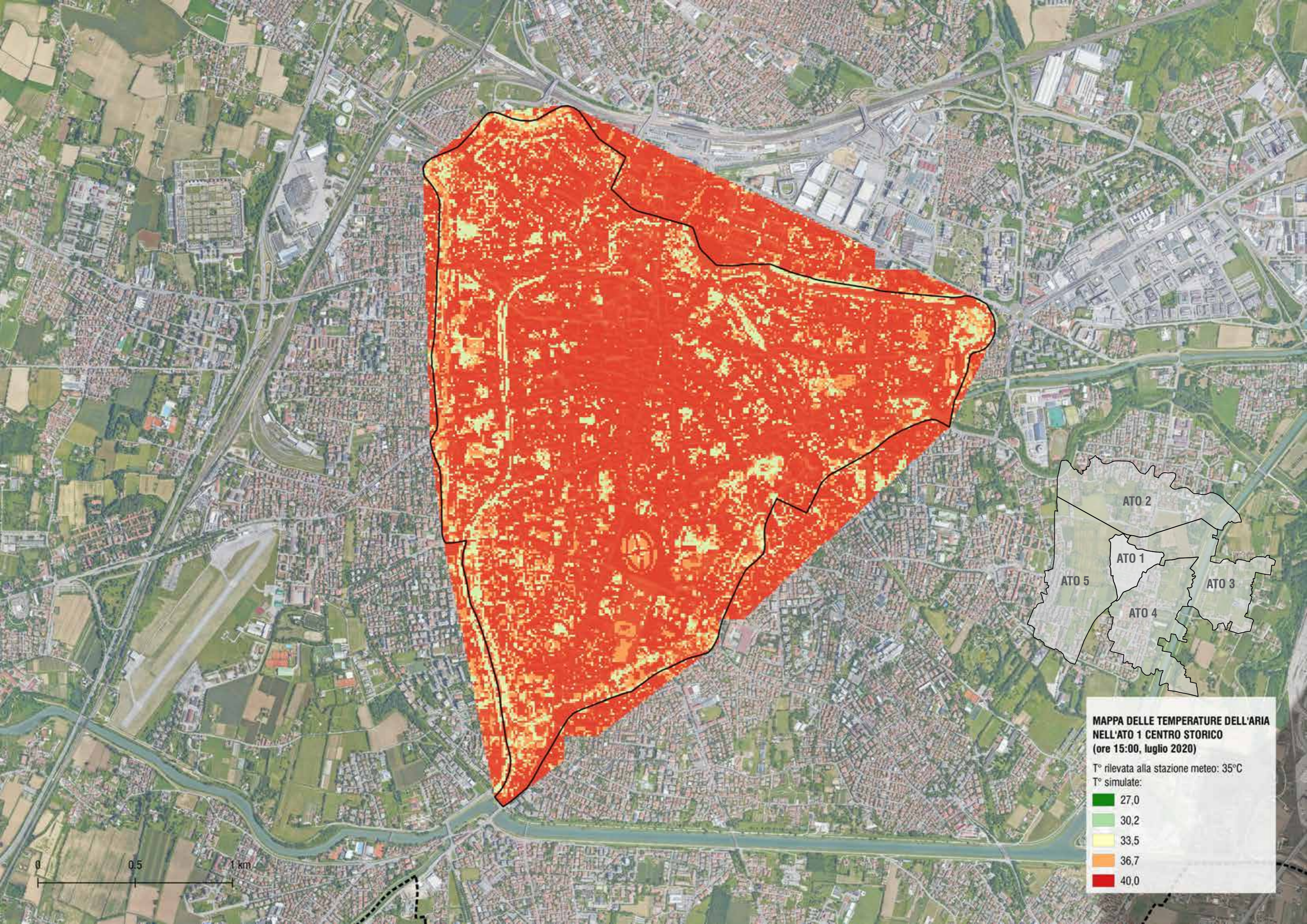
p. 91
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 3 Est (ore 22:00, luglio 2020)**

p. 92
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 4 Sud (ore 15:00, luglio 2020)**

p. 93
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 4 Sud (ore 22:00, luglio 2020)**

p. 94
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 5 Ovest (ore 15:00, luglio 2020)**

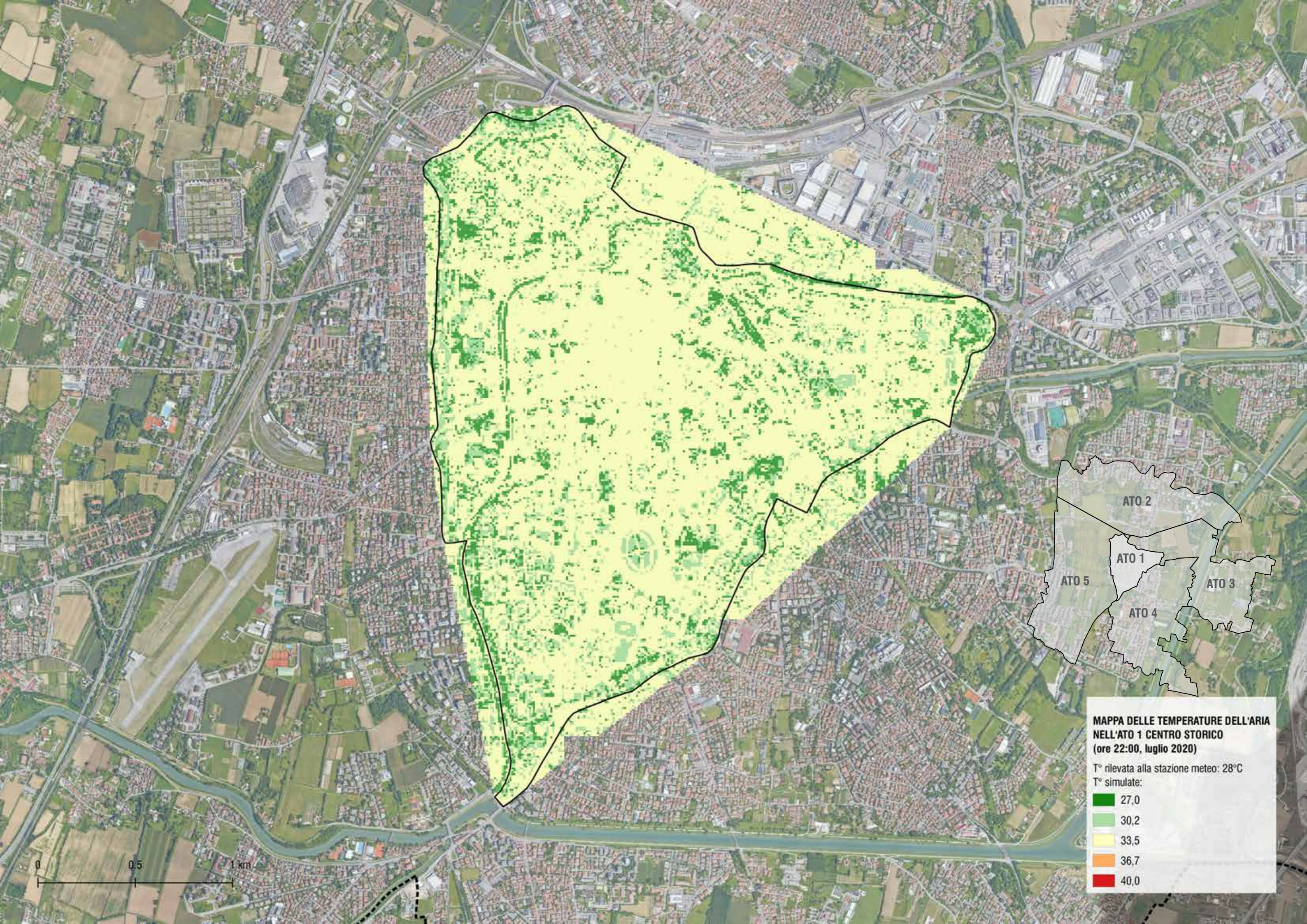
p. 95
Mappa delle temperature dell'aria nell'**ATO 5 Ovest (ore 22:00, luglio 2020)**



**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 1 CENTRO STORICO
(ore 15:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 35°C
T° simulate:

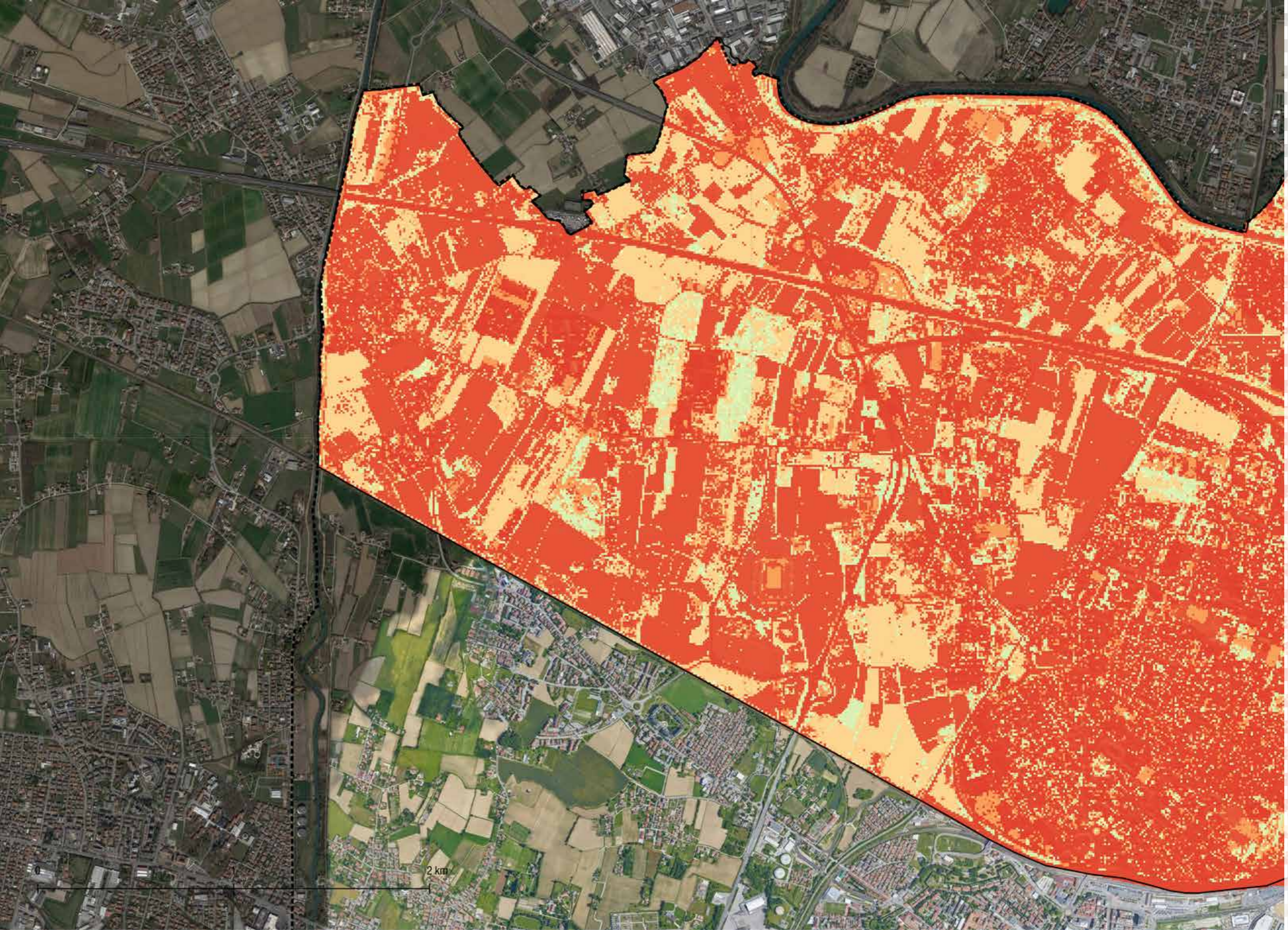
	27,0
	30,2
	33,5
	36,7
	40,0

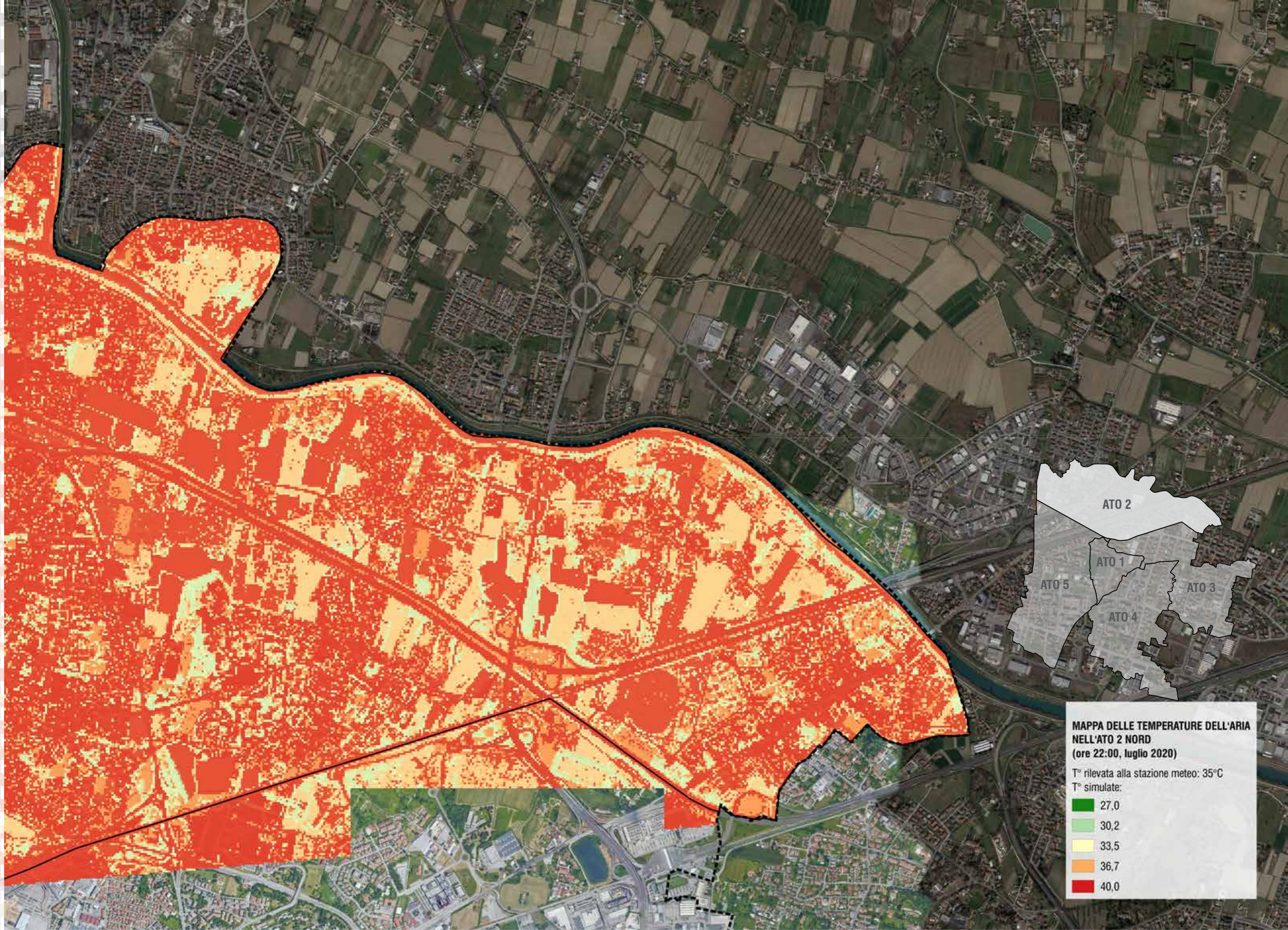


**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 1 CENTRO STORICO
(ore 22:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 28°C
T° simulate:

- 27,0
- 30,2
- 33,5
- 36,7
- 40,0

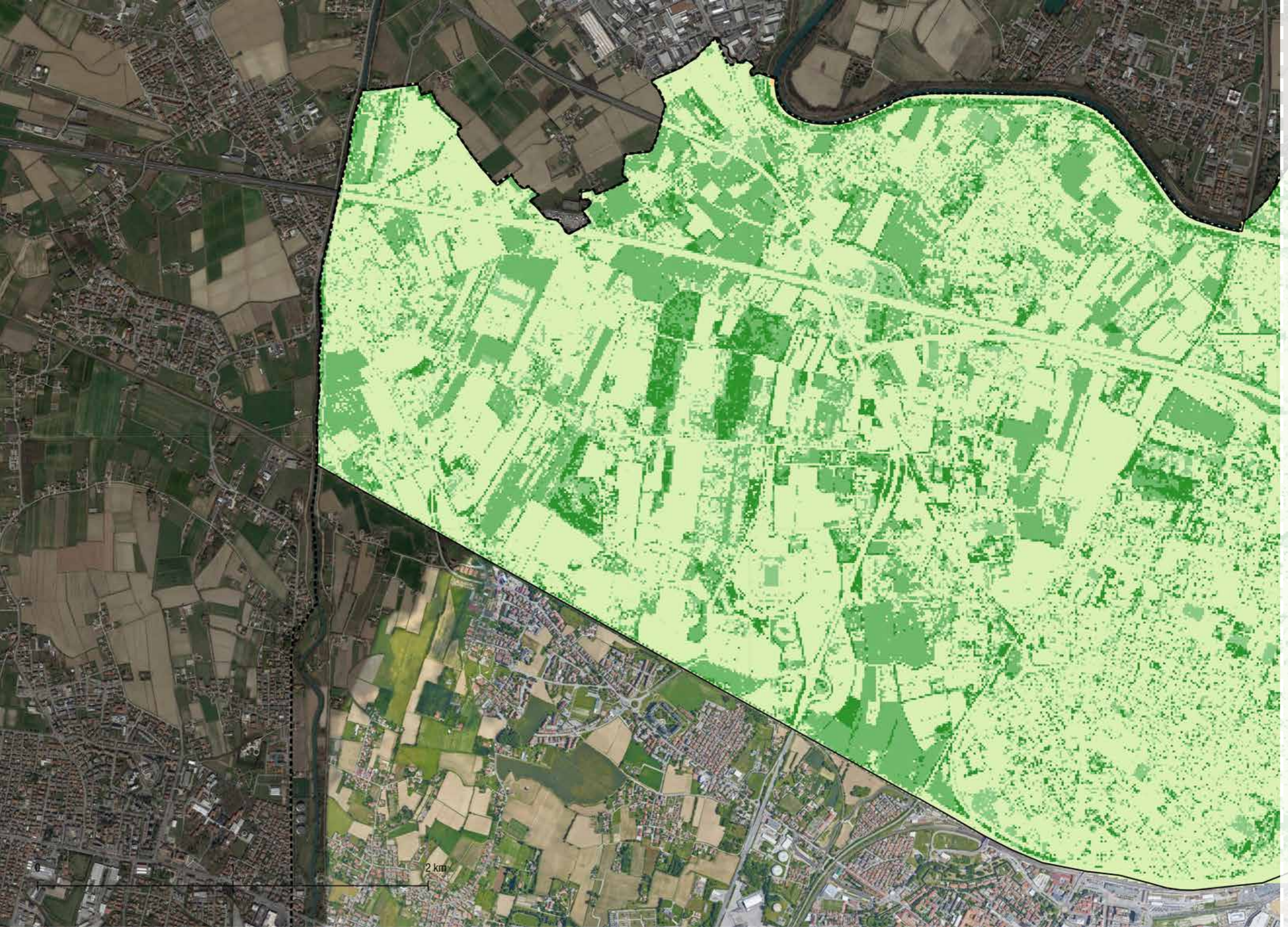


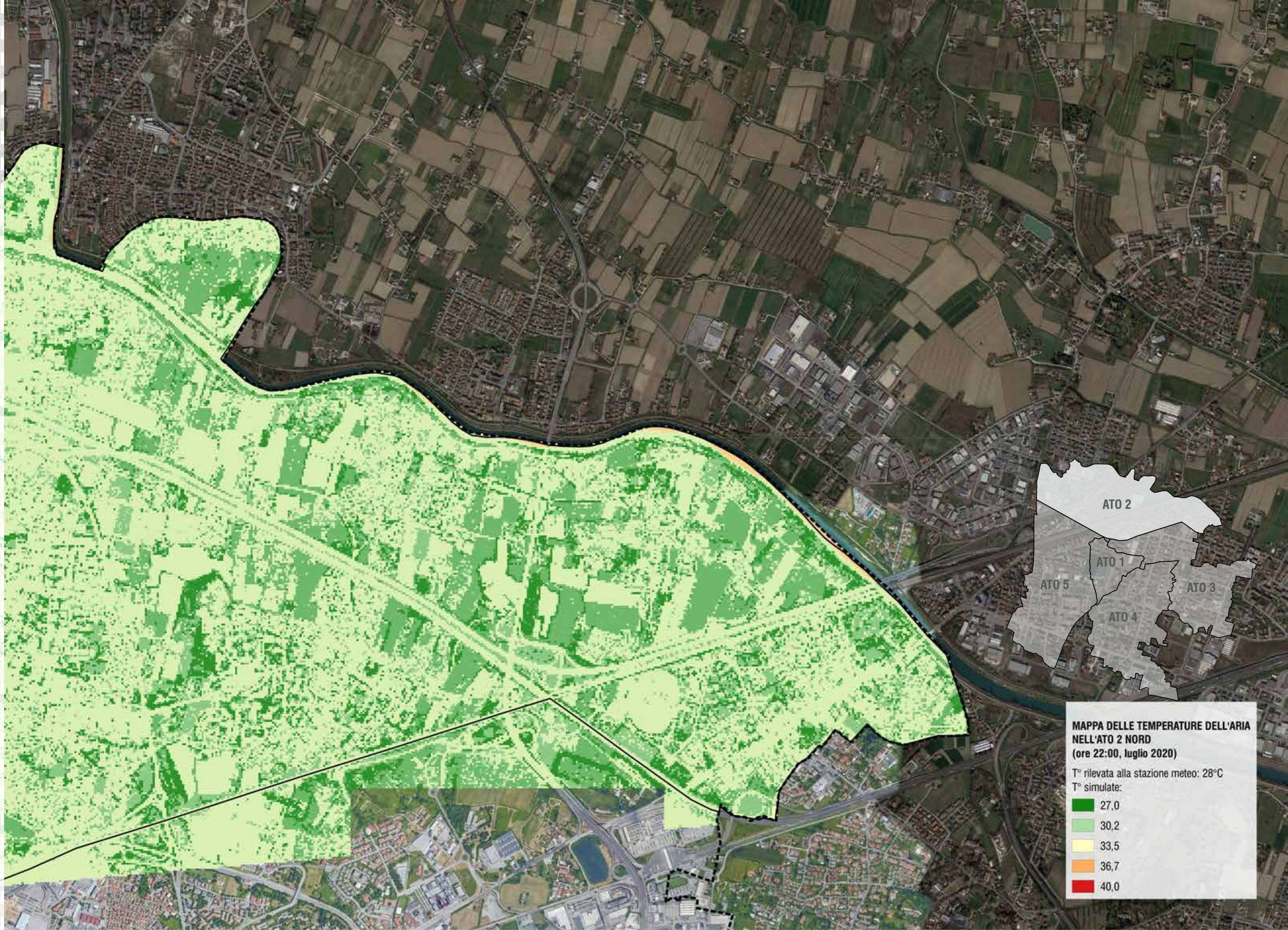


**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 2 NORD
(ore 22:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 35°C
T° simulate:



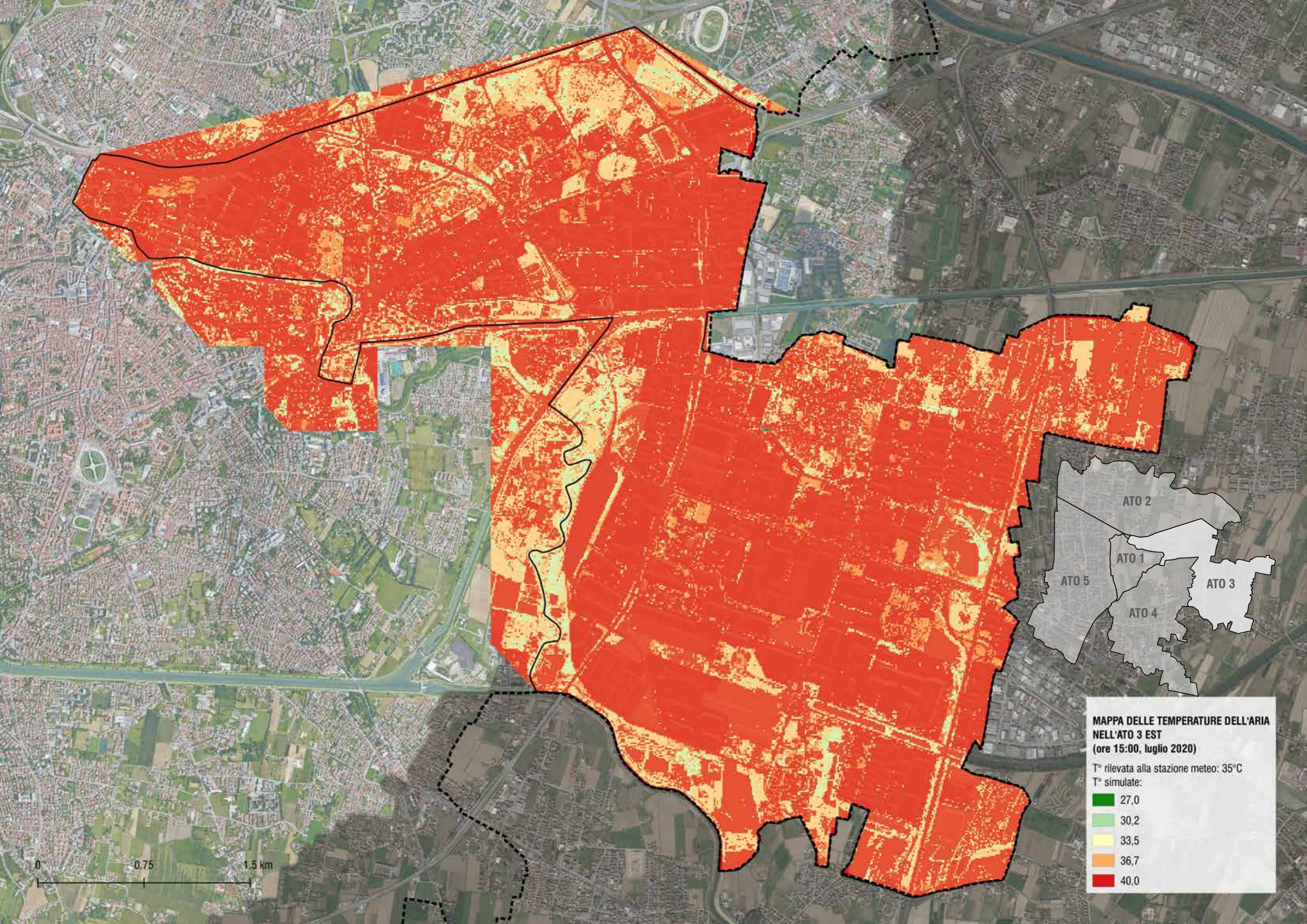




**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 2 NORD
(ore 22:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 28°C
T° simulate:

27,0
30,2
33,5
36,7
40,0

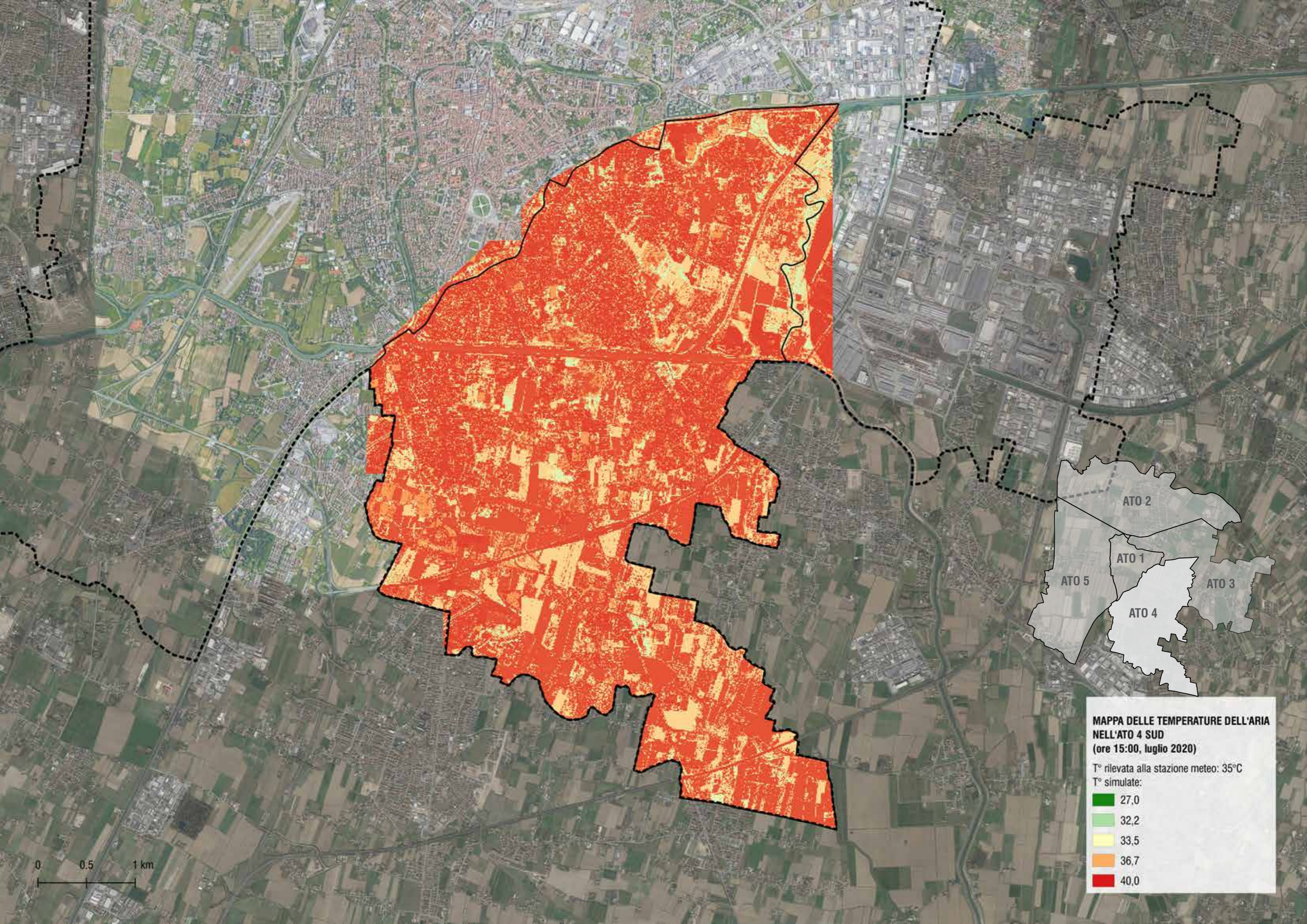


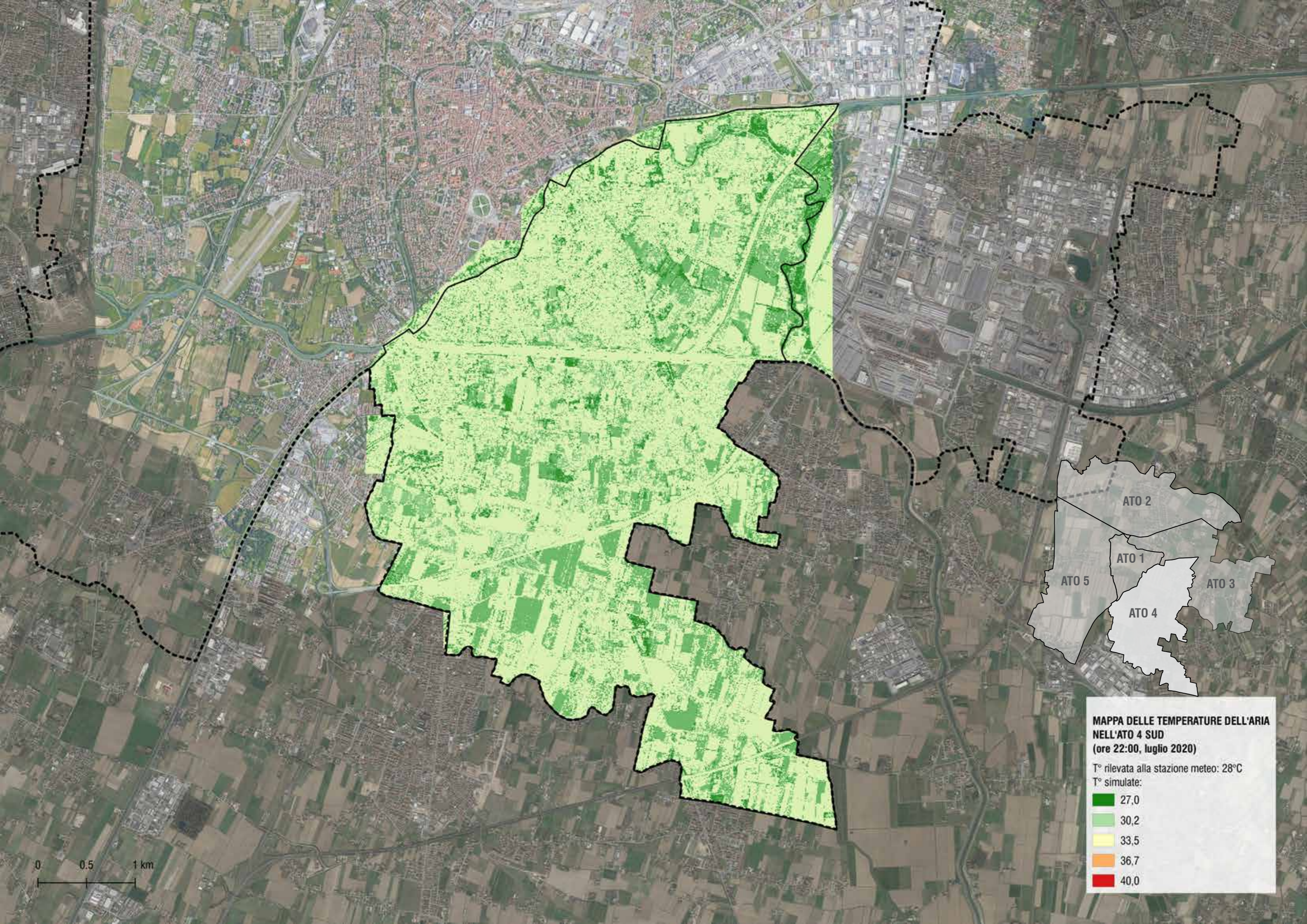
**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 3 EST
(ore 15:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 35°C
T° simulate:

- 27,0
- 30,2
- 33,5
- 36,7
- 40,0

0 0.75 1.5 km



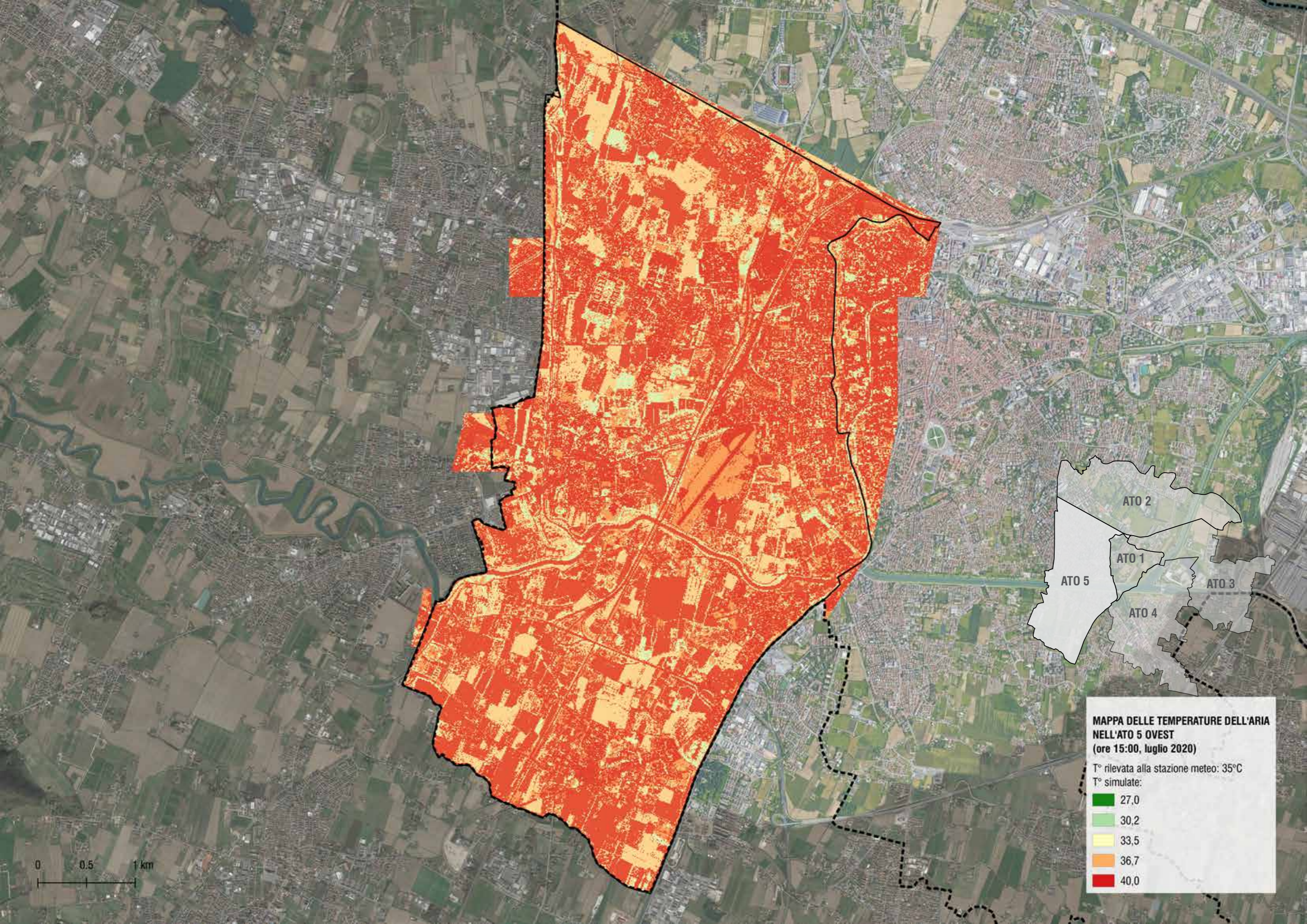


**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 4 SUD
(ore 22:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 28°C
T° simulate:

- 27,0
- 30,2
- 33,5
- 36,7
- 40,0

0 0.5 1 km



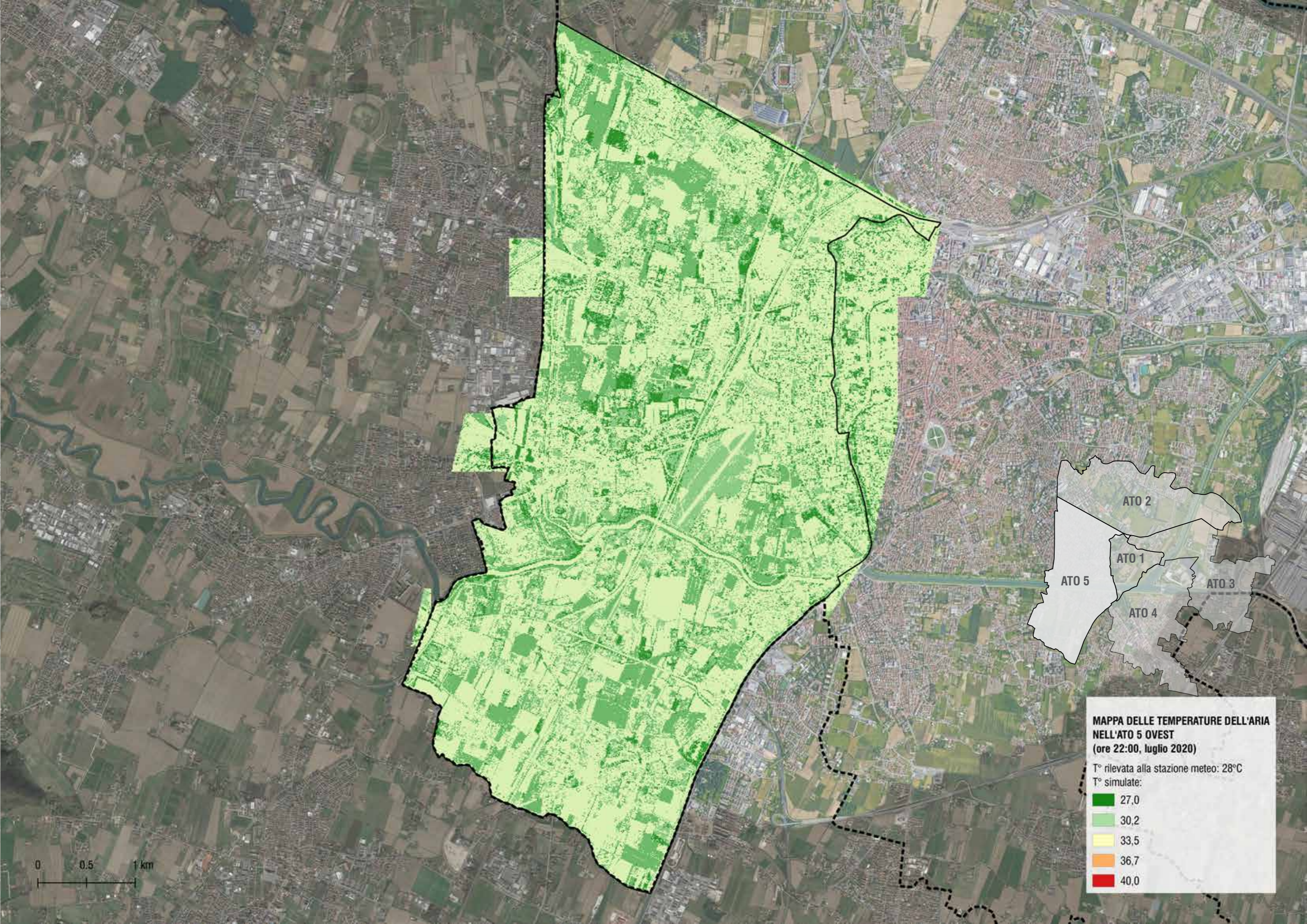
**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 5 OVEST
(ore 15:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 35°C
T° simulate:

- 27,0
- 30,2
- 33,5
- 36,7
- 40,0

0 0.5 1 km





**MAPPA DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA
NELL'ATO 5 OVEST
(ore 22:00, luglio 2020)**

T° rilevata alla stazione meteo: 28°C
T° simulate:

- 27,0
- 30,2
- 33,5
- 36,7
- 40,0

0 0.5 1 km

