

## *Informazioni supplementari - 12 Maggio 2021*

Mi sento in dovere di fornire ulteriori informazioni sul mio lavoro su Torino.

Il mio testo che trovate menzionato in "Su una datazione archeoastronomica" ed intitolato "L'orientamento astronomico di Torino" lo scrissi nel 2012, espandendo il precedente articolo in Inglese che potete trovare in arXiv, "The orientation of Julia Augusta Taurinorum (Torino)", <https://arxiv.org/abs/1206.6062>, sempre del 2012. Nel testo su arXiv trovate detto chiaramente che ad Est di Torino c'è la collina e che quindi le date trovate, 10 Novembre e 30 Gennaio, vanno verificate in tal senso. Nell'articolo del 2012, questa precisazione non c'è, e quindi, per cortesia, tenetela presente se eventualmente consultate tale scritto.

Per quanto riguarda l'analisi astronomica, nel testo del 2012 si trova un riferimento ad un manuale di P. Salimbeni. A dispetto del titolo del testo, la materia esposta - a detta dell'autore stesso - non è da wayfaring, poiché in tal caso non si necessita certo delle tecniche così complesse come quelle che espone il manuale. Vi trovate il giorno solare vero (o sole vero), il giorno solare medio, l'equazione del tempo, la declinazione solare, l'analemma, durata media periodo luce, crepuscolo, durata media crepuscolo, e molto altro, tra cui la strumentazione. Vi è anche una sezione sulle osservazioni extrameridiane, ovvero quelle fatte osservando il sole quando non è in culminazione. Il manuale è quindi una sintesi delle equazioni fondamentali per descrivere il moto apparente del sole. Il link che trovate nel testo del 2012 è da sostituire col seguente:

[www.csispecus.it/images/stories/didattica/Dispense/Wayfaring\\_7E2-04P.pdf](http://www.csispecus.it/images/stories/didattica/Dispense/Wayfaring_7E2-04P.pdf)

Non essendo rilevante l'ora, ma solo il giorno, nel testo del 2012 non si era usato sole vero ed analemma, ma essi sono spiegati nel Manualetto in dettaglio.

In "Su una datazione archeoastronomica" (2019) si è usato il software Stellarium, che è un notissimo software per simulazioni astronomiche, ed estremamente affidabile, come dimostrato dalle svariate applicazioni riguardanti occultazioni di pianeti ed eclissi. Si veda "Applications of Stellarium Software: A Review". Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4748739> con i riferimenti al modello astronomico ivi usato.

Oltre a tale software, per simulazioni archeo-astronomiche riguardanti il moto apparente della luna, fino al 2020 si poteva usare CalSKY (oggi il sito non è più disponibile per motivi economici, si veda "Sul Software CalSKY di Arnold Barmettler". Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3684523> ). Il software CalSKY non è menzionato in "Su una datazione archeoastronomica" (2019). Viene pertanto ora segnalato per completezza.

In "Su una datazione archeoastronomica" (2019) si segnalano i problemi riguardanti la conversione da data giuliana (astronomica, ottenuta estrapolando al passato il calendario giuliano) a data civile romana, secondo il calendario utilizzato effettivamente dai Romani. Oltre al testo di Leandro Polverini, si è menzionato Ideler, e per maggiori dettagli su tal studioso, si veda "Ludwig Ideler e gli anni bisestili". <http://doi.org/10.5281/zenodo.3692456> .

Un'altra nota riguarda il riferimento al libro di Giuditta Dembech, *Torino città magica*, 1995, Ariete Multimedia, che è presente in "L'orientamento astronomico di Torino" del 2012, e non in "Su una datazione archeoastronomica", 2019.

*Torino città magica* è un libro pubblicato prima dell'articolo di Giulio Magli, *On the orientation of Roman towns in Italy*, arXiv, 2007, <http://arxiv.org/abs/physics/0703213>, articolo dalle proposizioni del quale si era iniziato lo studio su Torino. Nel libro di Dembech, già dalla prima edizione del 1979, si trova detto che il decumano di Torino, l'odierna via Garibaldi, è allineato alla linea ascendente del sole. E si descrive la città romana come orientata in tal senso. Il fatto che l'orientamento solare fosse in qualche misura stato considerato, mi significò che dovesse esistere una letteratura, anche a proposito di Torino, abbastanza antecedente all'articolo in arXiv di Magli del 2007.

Oggi, rispetto al 2019, posso essere più specifica e fare riferimento allo storico tedesco Heinrich Nissen, che accenna a Torino nel suo "Orientation, studien zur geschichte der religion" (1906), dove dice che la città di Torino è orientata verso il solstizio d'inverno. Aveva infatti Heinrich Nissen, nel suo libro *Das Templum*, 1869, proposto che le città romane avessero il decumano orientato col sorgere del sole il giorno di fondazione e che questo giorno fosse legato ad una festa. Forniva Nissen anche delle tabelle di declinazione per confrontare l'azimut di un decumano, con quello del sorgere del sole. Non per niente, Clive Ruggles definisce Nissen uno dei primi "archeoastronomi", insieme a Norman Lockyer.

A mia conoscenza, Nissen è stato il primo a proporre l'orientazione solare del *Templum* ed a legarlo al Dies Natalis. Nissen ha anche proposto la datazione del *Templum* (giorno e mese) tramite il confronto della direzione dell'asse lungo del tempio o del decumano con l'azimut solare.

Heinrich Nissen, professore di storia antica, nel suo *Das Templum* parte da quanto si trova nella letteratura dei gromatici, gli agrimensori romani, e da alcuni estratti che riporta nel Cap. VI del suo libro e, dopo dettagliata discussione, conclude che la direzione del decumano, come anche la direzione dell'asse lungo di un tempio, venisse determinata dall'osservazione del sorgere del sole. Come ogni persona, il *Templum* ha un giorno di nascita, che Nissen dice determinabile dal confronto dell'azimut del sorgere del sole con la direzione (azimut) del decumano o del tempio. Recensioni e vari commenti successivi hanno portato critiche alla teoria di Nissen ( si possono trovare vari riferimenti in <https://doi.org/10.5281/zenodo.4247117> ).

Un commento al *Das Templum* fatto da Giulio De Petra, archeologo, direttore del Museo Archeologico Nazionale, è stato quello che Nissen sceglieva solo la letteratura più consona alla sua teoria (alcuni estratti dalla recensione in <https://doi.org/10.5281/zenodo.4242936> ), senza considerare altri passi che invece non si adattavano al suo pensiero.

Gli agrimensori romani parlano di diverse orientazione della centuriazione (suddivisione del terreno). Vi è l'orientazione secondo l'asse geografico Nord-Sud, che sarebbe quella perfetta, e vi è poi l'orientazione col sorgere del sole, usata dagli agrimensori inesperti, scambiano l'Est geografico col punto dell'orizzonte dove esso sorge. Ma questo è un punto che cambia ogni giorno<sup>1</sup>. Orientare col sorgere del sole non è certo il modo migliore per avere una mappa fedele della colonia, che risulta di conseguenza avere un riferimento variabile. Mappa della colonia (Forma Urbis) e sua didascalìa (Lex Colonica) erano esposte pubblicamente nel foro. L'esposizione di Forma e Lex erano le ultime operazioni ufficiali legate alla deduzione della colonia. Gli agrimensori romani parlano, oltre a queste orientazioni secondo l'asse Nord-Sud ed il sorgere del sole, anche di orientazioni secondo l'asse lungo del territorio e secondo la linea di costa o la linea dei rilievi montuosi. Nissen parla solo di orientazione secondo il sorgere del sole, come se questa fosse l'unica ammessa.

In "Su una datazione archeoastronomica", 2019, e "L'orientamento astronomico di Torino", 2012, si è fatto riferimento ad un lavoro del 2007 di Giulio Magli, che non cita il lavoro di Nissen, ma che ripropone nuovamente i decumani orientati col sorgere del sole ed accenna al legame con le feste romane. Come dimostra la letteratura, una precedente proposizione di tal teoria, quella di Nissen appunto, aveva ricevuto critiche.

Heinrich Nissen, nel suo *Das Templum*, porta l'esempio di Brindisi, di cui si conosce il Dies Natalis, 5 Agosto, festa della Salus al Quirinale, e lega così la direzione del decumano all'azimut solare e ad una festa. Dice anche che a Benevento si celebrava il Dies Natalis ma non si conosce la data. Da questi due esempi - tre se contiamo anche Roma e le Parilie -, Nissen trae una sua conclusione generale, che ritiene valida per tutte le città romane. Nessun testo latino antico dice quale giorno, nella lunga sequenza di azioni che caratterizzava la fondazione di una colonia, veniva celebrato dai coloni come Dies Natalis.

Secondo Conventi [Conventi, M. (2004). *Città romane di fondazione* (No. 130). *L'Erma di Bretschneider*], una volta presa la decisione di fondare una colonia, si mandava una commissione sul sito individuato per la fondazione. La commissione doveva misurare e delimitare il territorio, e dividere lo spazio interno, in modo da assegnare ai coloni i diversi lotti tramite sortitio. La deduzione iniziava col tracciare i lineamenta, ovvero gli assi che sarebbero andati a formare le vie ed a delimitare le insulae. Poi si costruivano strade e fognature, e il tutto poteva continuare anche per tre anni. La data ufficiale di fondazione della colonia coincideva con l'esposizione nel foro della forma urbis insieme ad una copia della lex colonica, quando la groma era anche portata via. Tale data era ricordata ogni anno come il Natale della colonia [Eckstein, A. M. (1979). *The Foundation Day of Roman "Coloniae"*. *California Studies in Classical Antiquity*, 12, 85-97]. Secondo Theodor Mommsen [Mommsen, T. (1882) *Römisches Staatsrecht*, Leipzig: S. Hirzel.], il Natale che i coloni commemoravano era quello che corrispondeva alla data della loro purificazione, ossia del loro lustrum. Eckstein propone invece il giorno della cerimonia con l'aratro che definiva il perimetro della città, che era già stato predisposto con i lineamenta. Altrove, da Gianfranco Tibiletti, si trova definita la cerimonia che ripeteva la fondazione di Roma da parte di Romolo come l'inaugurazione della città. Anche se l'orientazione della colonia fosse stata fatta

1 Nel Capitolo VI del *Das Templum*, Nissen discute il passo dei gromatici dicendo che, secondo lui, l'interpretazione dovesse essere differente. Nissen parla inoltre di orizzonte ottico per la direzione del decumano.

al sorgere del sole, i coloni avrebbero potuto commemorare un altro giorno come quello del lustrum, o dell'esposizione della forma urbis, o della cerimonia con l'aratro.

Si assuma comunque che un qualche gromatico orientasse la suddivisione del terreno usando il sole, e che semplicemente guardasse l'orizzonte naturale. Come si osservava il sorgere del sole? Dice il "Dictionary of Greek and Roman Antiquities", 1890, edito da William Smith e William Wayte: "The augurs following the Etruscan discipline divided the heavens and earth by the indication given by the sunrise; and as they faced the west, so as to look as the sun seemed to them to be looking, the first shadow cast by their own body or rod would give the direction for the east and west line. By the aid of the groma, posita auspicaliter, they drew the decumanus, and then the kardo, at right angles". In questo passo si evidenzia che è la direzione dell'ombra ad essere usata dai gromatici che, si dice, seguissero la Disciplina Etrusca. Era l'ombra a determinare la direzione, e così non si era abbagliati dalla luce del sole. Se oggi facciamo una fotografia del sorgere del sole dalla collina di Torino, certamente è molto bella, ma il gromatico, spalle al sole, guardava l'ombra sul terreno.

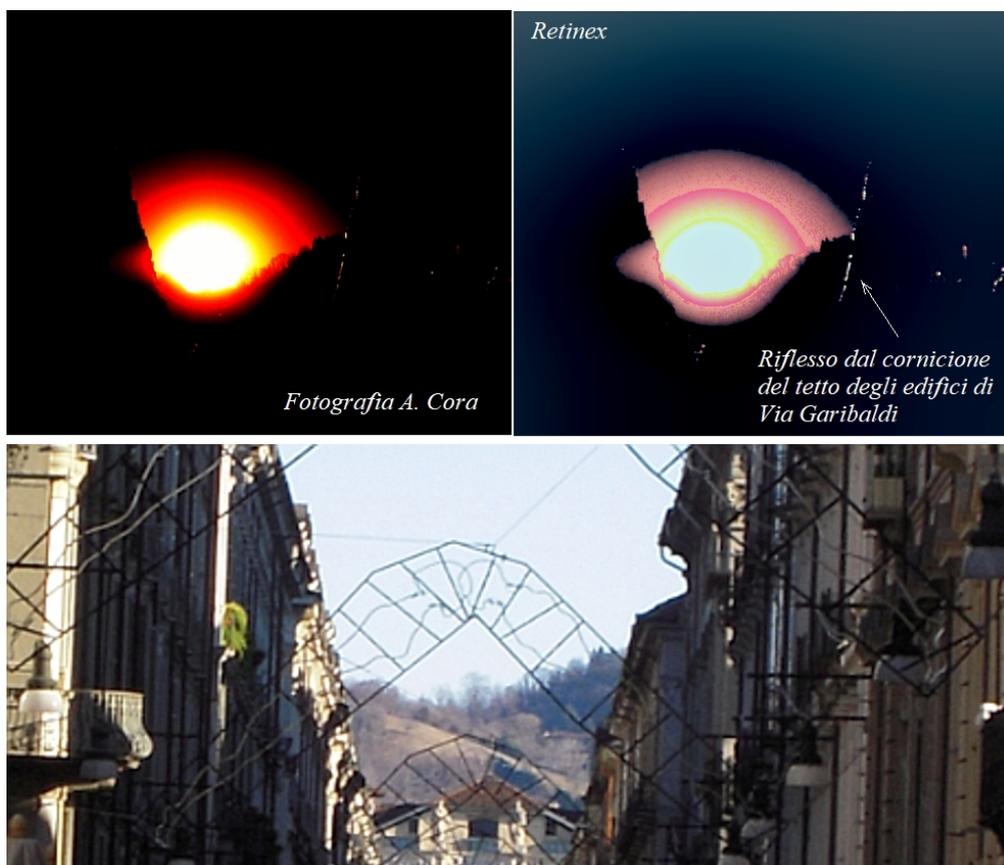
Se si segue Nissen, l'azimut del sorgere del sole deve essere confrontato con la direzione del decumano. Nel testo "L'orientamento astronomico di Torino" del 2012 si parlava di direzione intendendo l'angolo che il decumano di Torino, Via Garibaldi, forma con la retta Est-Ovest, come del resto mostrato nella Figura 2 del testo del 2012; il valore dell'angolo che ivi trovate è dato pari a 25.8 gradi. L' "azimut", che è l'angolo contato dal Nord geografico, sarebbe quindi pari a 115.8 gradi. Si era usato ACME Mapper. Se si usa Google Earth e il suo strumento relativo a distanze ed angoli, si trova che l'azimut è di 116.4 gradi. L' "angolo di direzione", usato in cartografia e per il catasto, è invece di 117.4 gradi. L' "angolo di direzione" non è un azimut; deve essere corretto con l' "angolo di convergenza". Non esiste infatti il Nord: esistono il Nord geografico ed il Nord cartografico, oltre a quello magnetico indicato dalla bussola.

La direzione di Via Garibaldi deve quindi essere espressa come azimut per essere confrontata con l'azimut del sorgere del sole, contato dal Nord geografico. Per mantenersi con angoli positivi o negativi rispetto alla retta Est-Ovest, in "L'orientamento astronomico di Torino" si sono sottratti 90 gradi. Per maggiori dettagli su "angolo di direzione", "angolo di convergenza" ed "azimut", si veda "Quaderni di topografia", vol.1 - Geodesia, cartografia, trattamento delle misure, di Ambrogio Maria Manzino. Il Prof. Manzino, Politecnico di Torino, ha insegnato ed insegna a schiere di topografi ed agrimensori, ed è stato così gentile da indirizzarmi verso il tema affascinante della topografia.

Se il gromatico si riferiva al punto dell'orizzonte da dove nasce il sole, l'orizzonte naturale ha un ruolo. Contributi di Guido Cossard, nel 2018 e successivamente nel 2020, hanno verificato che la data quando il sole sorge in asse col decumano di Torino è il 5 Febbraio, le None di Febbraio. Cambia anche la data a Novembre.

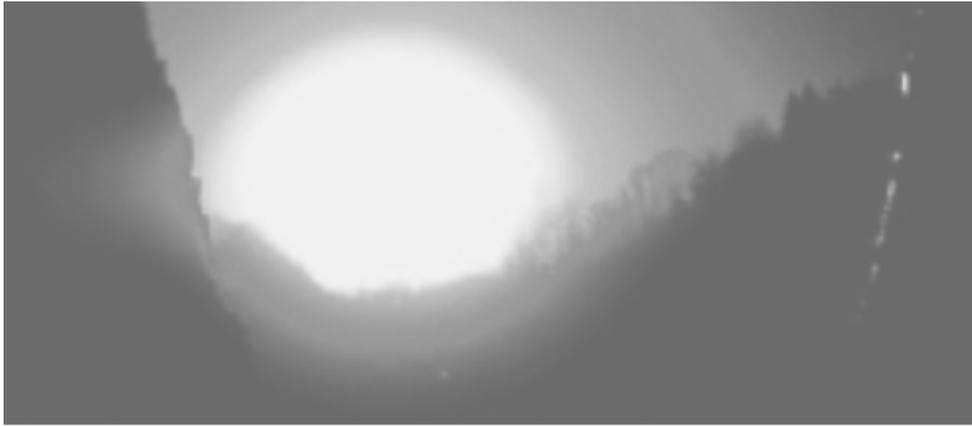
Ulteriori dettagli e riferimenti bibliografici li trovate in "La fondazione di Torino come Augusta Taurinorum e la datazione della colonia romana". Zenodo. 10.5281/zenodo.2527545 in particolare per il lavoro di Nissen.

Ci tengo a sottolineare che Torino ha una orientazione perfettamente adeguata al rilievo locale con l'asse del decumano che è anche l'asse lungo del territorio.



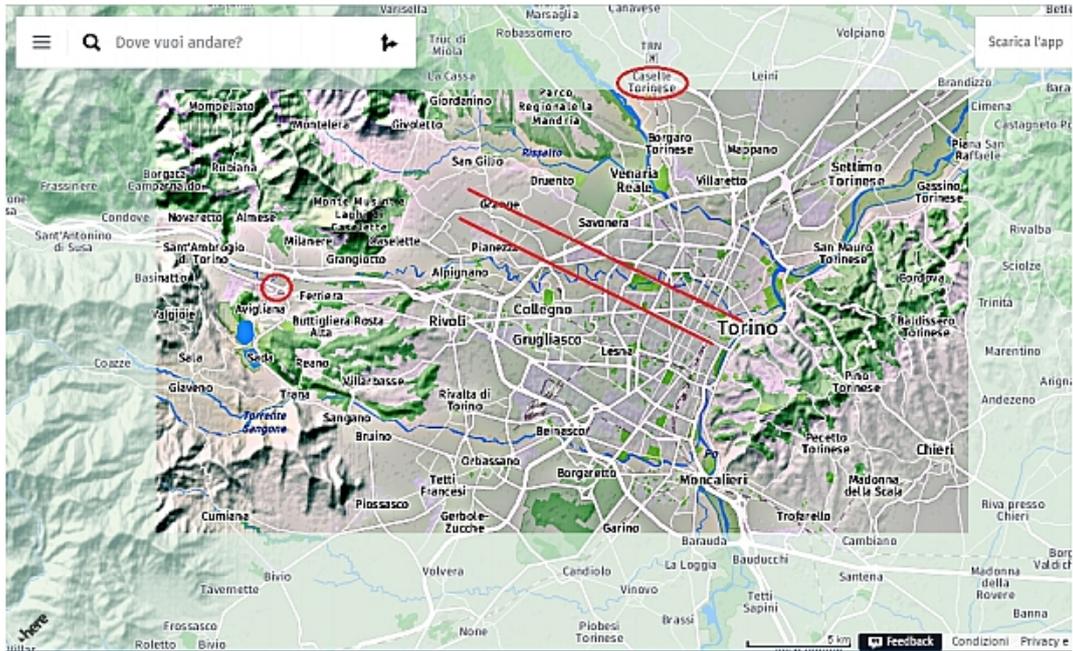
*Ecco il sole che sorge dalla collina in asse col decumano (Via Garibaldi). L'immagine in alto a sinistra è stata ottenuta da Alberto Cora per la collaborazione con Guido Cossard, il 4 Febbraio 2020. A destra c'è l'immagine filtrata Retinex, per evidenziare il riflesso della luce del sole sui cornicioni del tetto degli edifici di Via Garibaldi. Nel pannello in basso un dettaglio da una mia fotografia del profilo della collina.*

*Si ringrazia moltissimo l'autore della fotografia del 4 Febbraio, fotografia che ora viene usata a solo scopo di ricerca e divulgazione.*



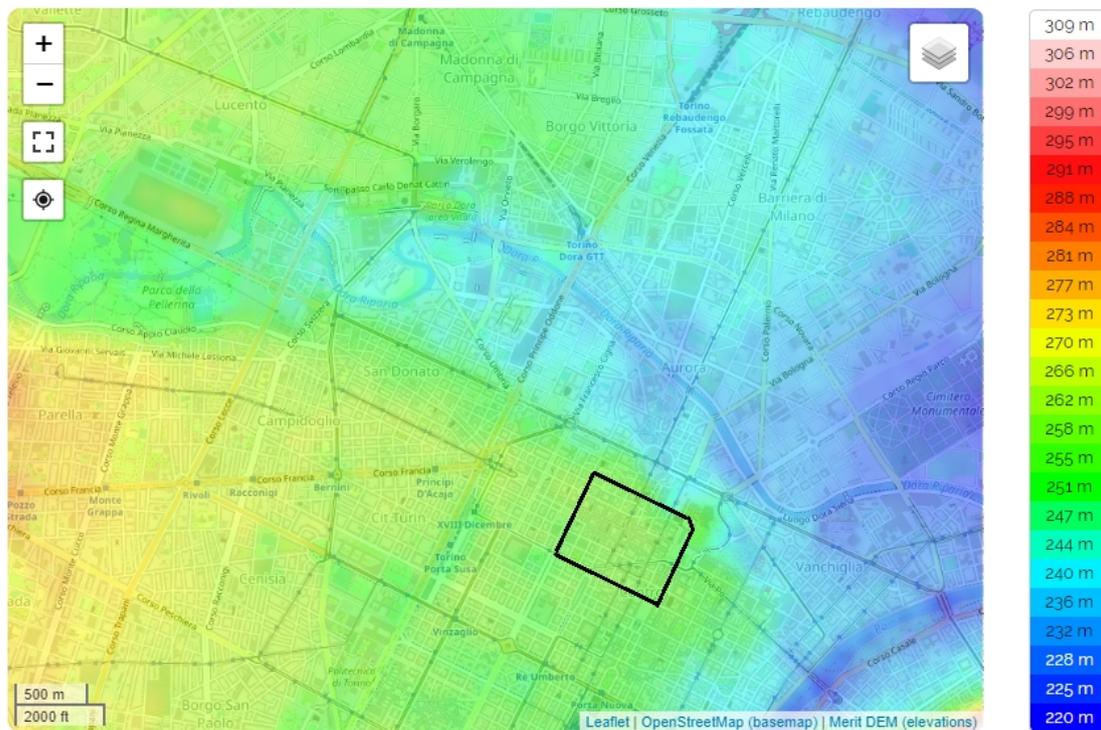
*I due pannelli mostrano un confronto tra i due profili della collina. Anche nell'immagine desaturata (in alto) si vedono gli alberi. L'immagine desaturata è stata ottenuta da quella di Alberto Cora.*

*Si ringrazia moltissimo l'autore della fotografia, che ora viene usata a solo scopo di ricerca e divulgazione.*



*Nell'immagine tratta da Here Map, che si ringrazia per lo strumento messo a disposizione per studio e ricerca, si vedono due segmenti paralleli che rappresentano gli assi di Corso Regina Margherita e di Corso Vittorio Emanuele II. I corsi sono paralleli a Via Garibaldi (decumano). Circolo ed ellisse indicano Avigliana (Ad Fines, il confine del territorio romano) e Caselle, rispettivamente. Caselle aveva una centuriazione perfettamente orientata secondo l'asse Nord-Sud. La diversa orientazione della centuriazione di Torino permetteva di distinguere facilmente i lotti di confine appartenenti alle due colonie.*

*Come dicono i gromatici, ci sono orientazioni dei "lineamenta", le linee della rete viaria che servivano per suddividere il terreno da assegnare ai coloni, secondo l'asse lungo del territorio, e questo è proprio il caso di Torino.*



*Come disse Heinrich Nissen a commento del libro di Carlo Promis intitolato "Storia dell'antica Torino: Julia Augusta Taurinorum", la posizione di Augusta Taurinorum, evidenziata nell'immagine in nero, era dettata dal rilievo locale, un angolo di terreno sopraelevato tra il Po e la Dora.*

*L'immagine che vedete è una mappa topografica. cortesia del sito <https://it-ch.topographic-map.com> che si ringrazia moltissimo per lo strumento che mette a disposizione per studio e ricerca. I dati di altitudine sono stati ricavati da Yamazaki D., D. Ikeshima, R. Tawatari, T. Yamaguchi, F. O'Loughlin, J.C. Neal, C.C. Sampson, S. Kanae & P.D. Bates, e la ricerca illustrata in un articolo intitolato "A high accuracy map of global terrain elevations", nelle Geophysical Research Letters, vol.44, pp.5844-5853, 2017 doi: 10.1002/2017GL072874*

*Many thanks to Yamazaki D., D. Ikeshima, R. Tawatari, T. Yamaguchi, F. O'Loughlin, J.C. Neal, C.C. Sampson, S. Kanae & P.D. Bates for their fundamental work on digital elevation data and models.*