



Progetto cartografico sulla popolazione scolastica degli istituti superiori della Città metropolitana di Roma Capitale

Geolocalizzazione, analisi, mappatura del numero degli studenti iscritti per indirizzo scolastico



Progetto cartografico sulla popolazione scolastica

degli istituti superiori della Città metropolitana di Roma Capitale

Geolocalizzazione, analisi, mappatura del numero degli studenti iscritti per indirizzo scolastico

1

Premessa

Il progetto mira a produrre una cartografia interattiva, realizzata tramite l'applicazione *open source* QGIS, pubblicabile sul geoportale della Città metropolitana di Roma, attraverso il gestionale G3W-Suite. L'obiettivo iniziale è stato quello di rispondere all'esigenza di mappare la popolazione scolastica, avanzata dall'*Ufficio Gestione delle attività inerenti la programmazione della rete scolastica metropolitana - Dipartimento III*, a partire dalla presenza sul territorio degli istituti, per sedi, indirizzo scolastico, dimensionamento. Nella fattispecie, ogni anno il Dipartimento III, in collaborazione con l'Ufficio Metropolitano di Statistica, procede alla raccolta dei dati relativi alle istituzioni scolastiche di II° grado di competenza metropolitana, mediante la compilazione on line di appositi questionari. Si tratta di una procedura di rilevante importanza, poiché i dati richiesti sono indispensabili per molte attività istituzionali dell'Ente riferite alla rete scolastica metropolitana, come ad esempio il dimensionamento, la programmazione degli interventi di edilizia scolastica, l'elaborazione delle statistiche sulle principali tematiche riguardanti lo sviluppo del territorio metropolitano. In particolare, nel questionario sul pendolarismo

scolastico, sono richiesti i principali dati riguardanti: scuola, iscritti, classi, distretti ed ambiti scolastici, fondamentali per lo studio della mobilità pendolare degli studenti. Nello specifico, con un'apposita scheda vengono rilevati i flussi di pendolarismo tra gli studenti delle secondarie superiori e le singole sedi di erogazione del servizio scolastico. La base della elaborazione è una matrice origine - destinazione che vede come partenza il comune o il municipio di residenza dell'alunno e come arrivo il comune o municipio dove è collocato il punto di erogazione scolastico, suddiviso per indirizzo di studio. Il rapporto che scaturisce dall'analisi dei dati così raccolti, oltre a fornire delle notizie utili per la valutazione dei flussi di traffico e del carico sul TPL, fornisce una mappa delle disuguaglianze di opportunità di accesso alla scuola superiore, tenuto conto delle scelte vocazionali dei singoli studenti.

Negli ultimi mesi a seguito dell'emergenza Covid-19, le misure restrittive introdotte nell'ambito del trasporto pubblico hanno messo in evidenza alcune criticità relative alla mobilità della popolazione scolastica. La necessità di trovare strumenti utili per mappare la mobilità della popolazione scolastica ha reso necessarie forme collaborative tra *l'Ufficio GIS* e *l'Ufficio Metropolitano di Statistica* che hanno condiviso le banche dati e reso possibile l'esecuzione di un ulteriore servizio di cartografia interattiva, adeguato alla pianificazione della rete scolastica e della mobilità studentesca.

1. Creazione del database

La creazione del gruppo di lavoro, grazie alle diverse competenze, ha favorito l'implementazione del geo-*database* e la strutturazione del progetto. Il nuovo *database* raccoglie il numero di studenti iscritti per istituto (A.S. 2018-2019), associato al comune e al CAP di residenza, suddiviso per sedi centrali e succursali. Lo studio e l'analisi dei «numeri» hanno permesso di sviluppare la struttura del nuovo *database*, raffinando la selezione dei dati con l'avvio di un processo di «normalizzazione» delle tabelle. Una problematicità emersa nel lavoro è stata quella di non avere dei dati strutturati in modo omogeneo tale da consentire l'attività di geolocalizzazione in tempi rapidi.

L'inserimento delle informazioni nel nuovo *database*, in gergo tecnico definito popolamento, richiede un radicale intervento preparatorio di ristrutturazione dei dati tabellari iniziali, realizzato in una prima fase con Microsoft Excel e successivamente esportato nel formato *csv* (*comma-separated values*).

Gli attributi chiave presenti nel *database* dell'*Ufficio statistica* consentono di classificare il singolo studente per CAP di residenza nell'ambito del comune di Roma. Per il restante territorio della Città metropolitana, per evitare sovrapposizioni nell'ambito dello stesso CAP, si è individuato l'attributo del confine comunale.

Effettuata la formattazione dei dati, si determina la relazione spaziale (geolocalizzazione) tra il punto di origine dello studente (residenza) e il punto di destinazione (plesso scolastico). In questo modo, il dato rappresentato preserva la

riservatezza sull'indirizzo del singolo studente che viene mappato attraverso un processo di aggregazione all'interno del poligono, CAP o confine comunale.

La banca dati potrà (potenzialmente) prevedere la geolocalizzazione di circa 170/180 mila studenti. Per mantenere l'affidabilità del dato e completare questa operazione in modo strutturato è necessario stabilire le modalità attraverso cui si aggiorna il *database*, presumibilmente con una cadenza annuale.

2. Modalità di importazione del database in ambiente QGIS

Dopo la fase di normalizzazione del *database*, il modello prevede l'importazione dei dati per singolo istituto in formato csv all'intero del software QGIS. Si effettua un'unione spaziale (*spatial joins*) tra la tabella e lo shapefile (*polygon*) che contiene il dato geografico dei confini comunali e dei confini numerici dei CAP. Si crea così un dato geospaziale che offre la seguente informazione (fig.1):

- numero di studenti;
- codificazione del singolo plesso scolastico;
- CAP di origine dello studente con denominazione comune e/o municipio;
- CAP dell'istituto scolastico di destinazione dello studente

I dati potranno essere interrogati spazialmente per istituto (168), indirizzo scolastico, sede centrale (~117.000 studenti), succursale (~52.000 studenti) classificate per I^a, II^a; III^a, IV^a, V^a (fonte Dip. III, A.S. 2018-2019; Uff. metropolitano di Statistica).

5

numero di studenti per zona di residenza (156) :: Totale degli elementi: 26, Filtrati: 26, Selezionati: 0

ID	COD_IJSTAT	STUDENTI	ISTITUTO	COD_EDIF	ORIGINE_ST	CAP_STUD	CAP_DESTIN
48,000000000000...	058091	462	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Municipio II	00197	00197
74,000000000000...	058082	9	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Rignano Flaminio	00068	00197
75,000000000000...	058083	42	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Riofreddo	00020	00197
84,000000000000...	058024	25	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Castenuovo di Porto	00060	00197
89,000000000000...	058036	16	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Fiano Romano	00065	00197
95,000000000000...	058054	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Manziana	00066	00197
101,000000000000...	058033	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Civitella San Paolo	00060	00197
102,000000000000...	058018	13	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Capena	00060	00197
105,000000000000...	058075	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Palombara Sabina	00018	00197
115,000000000000...	058052	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Magliano Romano	00060	00197
135,000000000000...	058069	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Nazzano	00060	00197
138,000000000000...	058068	22	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Morlupo	00067	00197
144,000000000000...	058072	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Nettuno	00048	00197
159,000000000000...	058081	38	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Riano	00060	00197
160,000000000000...	058104	2	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Tivoli	00019	00197
166,000000000000...	058015	7	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Campagnano di Roma	00063	00197
169,000000000000...	058038	32	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Formello	00060	00197
172,000000000000...	058120	4	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Fiumicino	00054	00197
173,000000000000...	058059	1	ISS TOMMASO SALVINI	RM145_01	Mentana	00013	00197

Mostra Tutti gli Elementi

Fig. 1

3. *Modalità di costruzione del progetto in Qgis: obbiettivo, individuare i legami geografici tra istituti e popolazione scolastica, territori, reti di trasporto.*

I passaggi descritti precedentemente consentono di utilizzare il geo *database* per il progetto cartografico, che individua ed estrae dai diversi strati cartografici i dati tematizzandoli mediante campiture, simboli, colori, diagrammi, ecc.

Vediamo nel merito alcuni esempi. I singoli istituti suddivisi per indirizzo scolastico (fig.2) offrono uno strato informativo che indica i legami geografici tra scuola, territorio e popolazione scolastica. Al dato possiamo poi aggiungere gli strumenti per realizzare valutazioni statistiche, qualitative e quantitative, riguardante i distretti scolastici e i diversi bacini di utenza.

Il dato cartografico è composto da quattro strati informativi: uno shapefile puntuale che rappresenta la sede dell'istituto (plesso centrale o succursale), uno shapefile poligonale che permette la classificazione in classi del numero di studenti per aree di residenza (CAP o comune), con una colorazione graduata in base alla maggiore densità, uno shapefile "centroide" che aggrega il numero degli studenti per aree di residenza in termini numerici (fig.2).

7

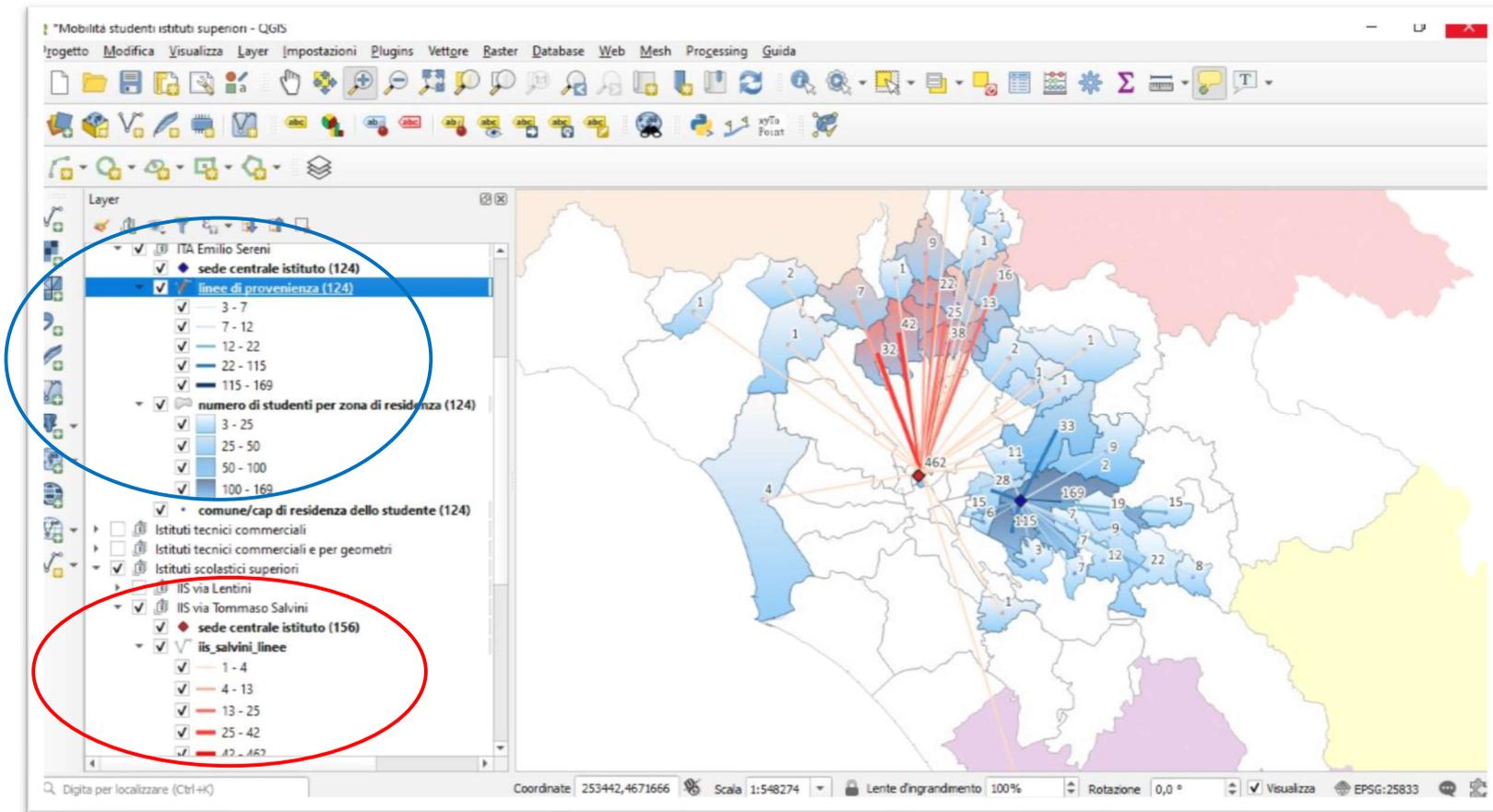


Fig. 2 – Analisi per singolo istituto. L'immagine riguarda l'Istituto Agrario "E. Sereni" e l'Istituto Superiore "T. Salvini".

4. *Individuare la «domanda di mobilità»*

Tra gli obiettivi del progetto c'è quello di individuare e rappresentare la domanda di mobilità.

La creazione di uno shapefile lineare che mette in relazione la distanza in linea d'aria tra un'origine e una destinazione permette di classificare il grado della «domanda di mobilità». Questo dato è il risultato di una lavorazione in ambiente QGIS di due componenti: il “centroide”, riferito alle aree poligonali che aggrega il numero degli studenti e il punto di localizzazione del plesso scolastico.

Ad esempio se consideriamo l'istituto superiore “T. Salvini”. Il numero di iscritti nell'anno scolastico 2018/2019 è stato di 688 studenti. Di questi oltre il 67% risiede nell'ambito territoriale del plesso scolastico. Il restante 33% proviene dalla cintura nord del raccordo anulare di Roma. In particolare, c'è una «domanda di mobilità» quantitativamente rilevante dai comuni di Campagnano di Roma, Riano e Sacrofano. Questo dato può essere rappresentato e classificato (mobilità bassa, media, alta) con una colorazione della linea dei flussi origine/destinazione graduata e con uno spessore differenziato (fig. 3).

5. *Una ulteriore possibilità di lettura del dato aggregato per territori: i diagrammi*

I vantaggi di una successiva lavorazione del dato, emerge dall'immagine successiva. L'obiettivo è quello di rappresentare ogni singolo territorio (CAP o Comune) in relazione alla popolazione studentesca che fa parte di un bacino d'utenza di partenza e/o di destinazione (Fig. 4).

9

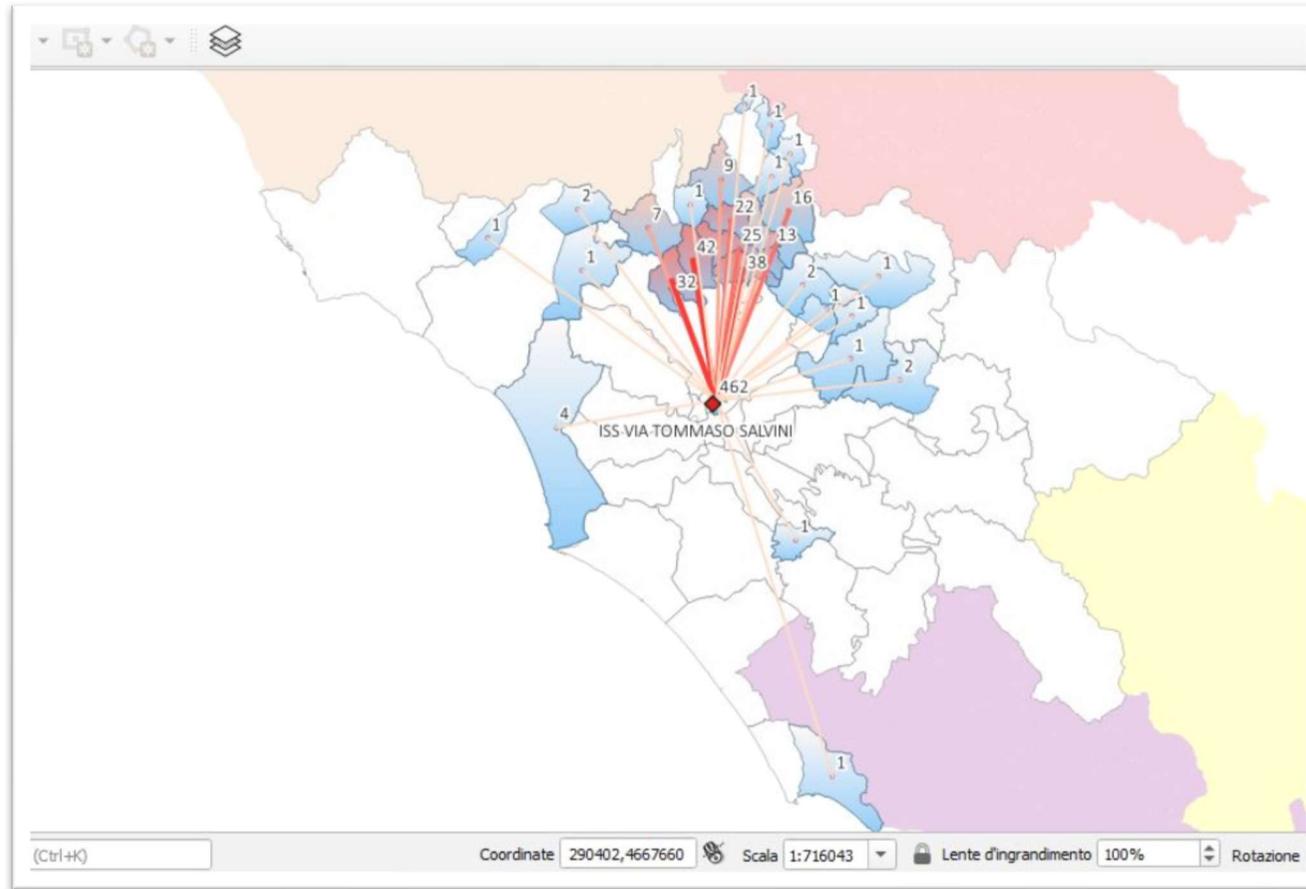


Fig. 3

Nell'esempio sopra riportato è stato prodotto un diagramma di testo che misura la concentrazione numerica e la percentuale degli studenti, frequentanti istituti localizzati sulla base del numero di CAP del comune di Roma.

6. Pubblicazione sul geoportale metropolitano

I processi di produzione cartografica digitale interattiva sopra descritti, consentono all'utente di disporre, in modo versatile, della banca dati della rete scolastica metropolitana, con la possibilità di visualizzare le diverse informazioni che la contraddistinguono.

Questi strumenti costituiscono un importante supporto nell'ambito decisionale dell'Ente e possono incontrare le domande che provengono dagli istituti scolastici e dai territori interessati.

La mappatura dei dati sulle basi cartografiche è uno strumento rilevante per coloro che sono chiamati a gestire la rete scolastica della Città metropolitana di Roma e, può costituire, un valore aggiunto nel processo di pianificazione. Tale attività può essere velocizzata dalla condivisione delle informazioni, in un'ottica di strutturazione del dato in forma omogenea per contenuti e formato, così da corrispondere in tempi rapidi alle richieste di geolocalizzazione dell'informazione.

Il *frame work G3W-Suite* gestito dall'Ufficio GIS permette di caricare sul geo portale, in modo autonomo e organizzato i progetti cartografici QGIS. L'applicativo consente di riprodurre il progetto cartografico, mantenendo inalterata la struttura dei *form* e fornisce all'utente la possibilità di interrogare il dato, fare delle *query* e realizzare editing in un ambiente *web* dinamico. Lo strumento concede di definire regole di accesso per gli utenti, scale di attivazione nella visualizzazione del dato,

nonché permette di ampliare la conoscenza attraverso una implementazione degli strati informativi, consentendo così un'analisi puntuale delle relazioni spaziali relative al fenomeno rappresentato.

7. Proposte e considerazioni sull'avvio progettuale e il fabbisogno informativo

Per consentire la realizzazione di quanto sopra illustrato al fine di poter usufruire di una base dati esaustiva e corretta, il gruppo di lavoro propone quanto segue:

- Un lavoro di team da realizzarsi con i dipartimenti dell'Ente (Dipartimenti Metropolitani III, VI) e il coordinamento della Vicesindaca Dott.ssa Zotta;
- Richiesta di collaborazione degli Uffici competenti del U.S.R. del Lazio. Ciò si ritiene necessario, per consentire agli addetti ai lavori un accesso al dato di fonte amministrativa AXIOS e per ridurre al minimo l'errore statistico derivante dall'erronea compilazione del questionario;
- Si precisa che la piattaforma medesima contiene i dati degli iscritti frequentanti tutte le scuole del territorio metropolitano, informazioni che riguardano sia la «domanda di istruzione», le varie «vocazioni di area» che le informazioni riferite alla residenza del singolo studente frequentante un determinato istituto scolastico del territorio;
- Attraverso la collaborazione del USR del Lazio il gruppo si propone di implementare la piattaforma AXIOS medesima con informazioni specifiche inerenti le modalità di spostamento dello studente (se utilizza automobile, treno, metro,

mezzi pubblici etc) nonché i tempi medi di percorrenza da e per l'istituto scolastico dal proprio luogo di residenza. Ciò si potrebbe realizzare attraverso domande da inserire nella piattaforma con risposta obbligatoria da parte del singolo studente in fase di accesso alla piattaforma (in una modalità che consente la tutela della privacy degli studenti);

- Si ritiene utile inserire il progetto in progettualità più ampie quali il Piano strategico metropolitano o il Pums.

Appendice. Quadro sintetico della scuola secondaria superiore di II grado nella Città Metropolitana di Roma

Nella Città metropolitana di Roma Capitale, secondo i dati più aggiornati di fonte MIUR, relativi all'anno scolastico 2018/2019, sono presenti 468 scuole secondarie di II grado, per un totale di 8.718 classi allestite e 183.490 alunni. Nell'area romana sono concentrati il 6,8% delle scuole e degli alunni nazionali ed il 6,6% delle classi, con un conseguente maggiore affollamento di queste rispetto alla media nazionale; il numero di alunni per classe nell'area romana è infatti pari a 21, contro i 20 nazionali.

Scuole, classi e alunni delle scuole secondarie di II grado: Città metropolitana di Roma, principali città metropolitane e Italia. A.S. 2018/2019¹

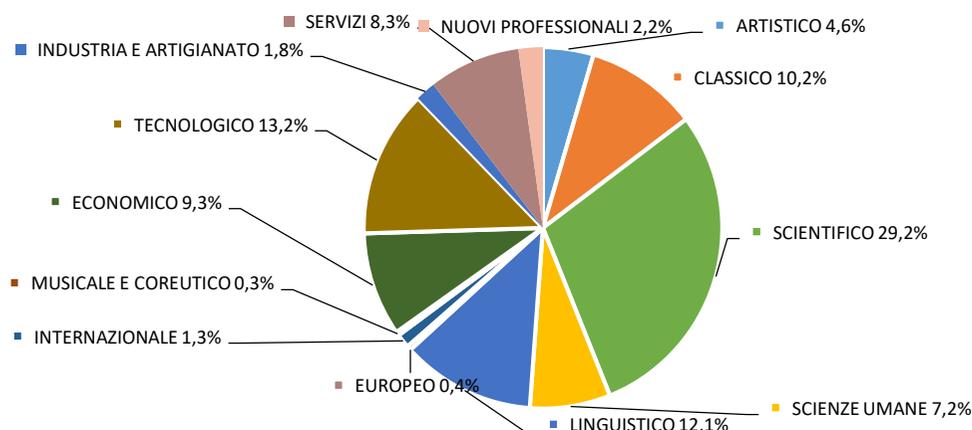
	Scuole classi alunni scuole secondarie			
	a.s. 2018/2019			
	Scuole	Classi	Alunni	Alunni/classe
Città Metropolitana Roma	468	8.718	183.490	21
Città Metropolitane	2.034	41.622	869.626	21
Italia	6.920	132.527	2.690.676	20
% Roma/Italia	6,8	6,6	6,8	

Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati MIUR A.S. 2018/2019

¹ Trattasi di dati di fonte statistica ufficiale MIUR, Ministero Istruzione Università e Ricerca relativi all'a.s. 2018-2019. Tali dati si differenziano da quelli che derivano dal questionario realizzato mediante la piattaforma Lime-Survey (di cui sopra sono descritte modalità e finalità della rilevazione) in quanto dati di fonte amministrativa (raccolti dai singoli istituti scolastici presenti nel territorio metropolitano).

Gli studenti della Città metropolitana di Roma prediligono i licei (65,2% del totale iscritti); in seconda posizione gli istituti tecnici (22,5% degli iscritti). Nello specifico, il liceo scientifico è la scuola preferita dagli studenti metropolitani romani (29,2% del totale iscritti nelle scuole secondarie di II grado), seguita dall'Istituto Tecnico Tecnologico (13,1% degli iscritti). Rileva evidenziare quanto l'offerta formativa della Città Metropolitana di Roma Capitale sia anche molto ampia dal punto di vista della varietà di indirizzi scolastici di studio. Oltre agli indirizzi tradizionali come i licei e gli istituti tecnici, esistono infatti, rispetto ad altre realtà del Paese, possibilità altamente innovative o specialistiche, come l'Istituto professionale per la cinematografia e la televisione o l'Istituto tecnico aeronautico.

Studenti iscritti alle scuole secondarie di II grado nella Città metropolitana di Roma capitale per tipologia (%). A.S. 2018/2019

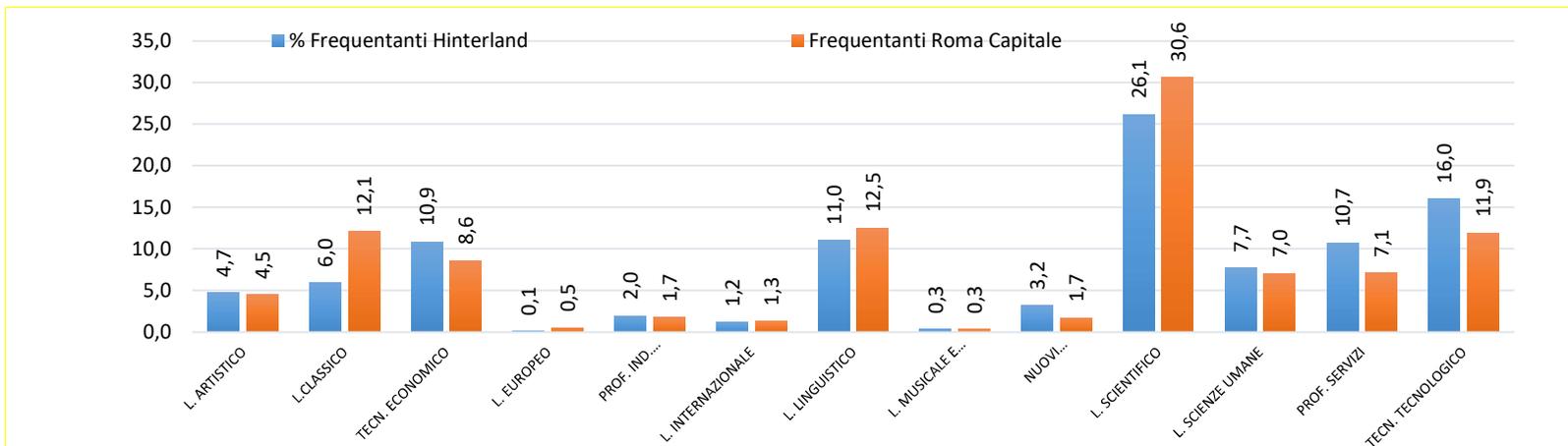


Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati ISTAT, Open Data MIUR e MIUR A.S. 2018/2019

All'interno della Città metropolitana di Roma, le preferenze di indirizzo degli studenti sono delineate diversamente tra il Comune capoluogo e l'hinterland. La percentuale di studenti iscritti ai licei rispetto al totale iscritti è pari al 68,9% a Roma Capitale ed al 57,2% nell'hinterland. In entrambi i contesti il liceo scientifico rappresenta la prima scelta degli studenti, seppure con percentuali diverse (30,6% a Roma Capitale e 26,1% nell'hinterland). Con riferimento al solo liceo classico, la percentuale di iscritti sul totale è pari all'12,1% per Roma Capitale, e solo al 6% nell'hinterland. Con il 26,9% del totale degli iscritti, gli istituti tecnici rappresentano la seconda preferenza nel complesso per gli studenti dell'hinterland; nel Comune capoluogo, tale percentuale si ferma al 20,5%.

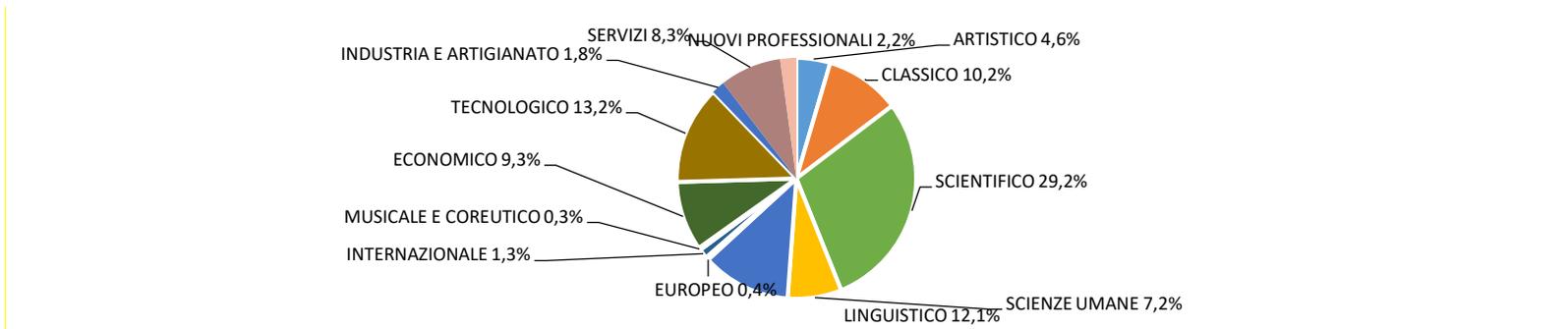
Un ambito di analisi di particolare rilievo è quello relativo al confronto tra domanda e offerta di istruzione nei diversi distretti del territorio. Nello specifico, gli elementi di offerta sono definiti dalle risorse didattiche e da quelle logistiche (individuate, per convenzione di analisi, con il numero di alunni, dimensione coincidente con la capacità di organizzazione strutturale dell'offerta). Dal lato della domanda si considera invece la popolazione residente in età 15-19 anni (utenza potenziale). Dal confronto si ricava l'indice di autocontenimento (posti alunni offerti ogni 100 residenti della fascia di età interessata), analizzando il quale si riesce a comparare sinteticamente i 35 distretti della città metropolitana di Roma.

Frequentanti le scuole secondarie di II grado a Roma Capitale e nell'Hinterland per percorso e settore (%). A.S. 2018/2019



Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati MIUR A.S.2018/2019

Studenti iscritti alle scuole secondarie di II grado nell'hinterland della Città metropolitana di Roma per tipologia (%). A.S. 2018/2019



Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati MIUR A.S. 2018/2019

I distretti dell’hinterland che presentano un valore dell’indicatore pari o superiore a 100, e che quindi hanno un’eccedenza di posti rispetto alla “domanda”, sono 5 su 16: Civitavecchia, Tivoli, Frascati, Velletri e Anzio. Guidonia, con un valore pari a 55, e Morlupo, con soli 17 posti-alunno offerti per 100 residenti in età 15-19 anni, si collocano nelle ultime due posizioni. Per i distretti di Roma Capitale il valore è complessivamente pari a 99, indice di una situazione di pieno equilibrio strutturale.

Offerta, domanda di istruzione (utenza potenziale) e indice di autocontenimento per distretto della Città metropolitana di Roma. A.S. 2018-2019

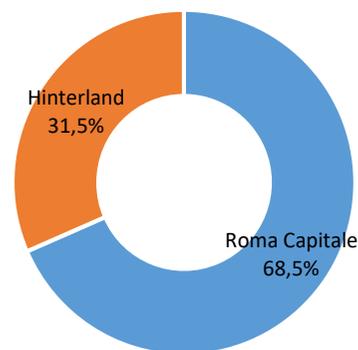
Distretto	N. Comuni ricadenti	Scuole presenti nel territorio del distretto	Classi allestite	Alunni frequentanti le scuole del distretto	Pop. 15-19 anni dei Comuni ricadenti nel distretto (utenza potenziale)	Indice di autocontenimento
22 - Fiumicino	1	6	103	2.210	3.784	58
29 - Civitavecchia	4	12	213	4.358	3.559	122
30 - Bracciano	7	13	220	4.838	6.935	70
31 - Morlupo	17	3	42	905	5.451	17
32 - Monterotondo	3	10	206	4.371	4.818	91
33 - Guidonia	9	7	164	3.519	6.433	55
34 - Tivoli	8	8	215	4.737	3.347	142
35 - Subiaco	31	6	59	1.174	1.820	65
36 - Palestrina	10	9	144	3.008	4.192	72
37 - Frascati	7	20	281	5.586	4.784	117
38 - Colferro	9	13	154	2.880	3.555	81

Distretto	N. Comuni ricadenti	Scuole presenti nel territorio del distretto	Classi allestite	Alunni frequentanti le scuole del distretto	Pop. 15-19 anni dei Comuni ricadenti nel distretto (utenza potenziale)	Indice di auto-contenimento
39 - Velletri	2	12	225	4.624	3.241	143
40 - Marino	2	4	97	2.219	3.864	57
41 - Pomezia	2	12	168	3.680	5.757	64
42 - Albano Laziale	6	10	186	3.926	5.193	76
43 - Anzio	2	15	272	5.460	5.250	104
Totale Distretti hinterland	120	160	2.749	57.495	71.983	80
Distretti Roma Capitale		308	5969	125.995	126.894	99
Totale Distretti Città Metropolitana di Roma	121	468	8718	183.490	198.877	92

Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati ISTAT popolazione e MIUR a.s. 2018/2019

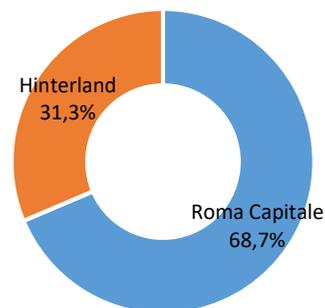
All'interno di questa analisi è interessante esaminare la distribuzione delle classi e degli iscritti tra Roma Capitale e il suo hinterland (anche in termini di confronto tra i 16 distretti dell'hinterland e i 19 del Comune di Roma). Dal confronto emerge che circa un terzo delle classi, così come circa un terzo della popolazione studentesca, si concentra nei comuni dell'hinterland. I restanti due terzi della popolazione studentesca risiedono nella città di Roma Capitale, ma la composizione basata sul distretto di residenza non corrisponde all'effettiva distribuzione degli studenti nel distretto di frequentazione. Ciò è legato alla mobilità pendolare studentesca, realtà che crea un'evidente osmosi tra i diversi distretti capitolini.

Numero di classi delle Scuole secondarie di II grado presenti sul territorio della Città metropolitana di Roma Capitale. Confronto hinterland/comune capoluogo (%). A.S. 2018/2019



Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati MIUR A.S. 2018/2019

Numero di iscritti alle Scuole secondarie di II grado presenti sul territorio della Città metropolitana di Roma Capitale. Confronto hinterland/comune capoluogo (%). A.S. 2017/2018



Fonte: Elaborazioni Ufficio metropolitano di Statistica su dati MIUR, A.S.. 2018

Ufficio di direzione – Sistema Informativo Geografico – GIS, Dipartimento VI; Ufficio Metropolitano di Statistica, Direzione Generale.

Settembre 2020.