



# Roma Antica e Nuova

Tiziana Catarci

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INFORMATICA  
AUTOMATICA E GESTIONALE ANTONIO RUBERTI



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA



# Tecnologie Digitali per Grandi Città

## Mobilità e traffico

- **Ottimizzazione semaforica intelligente:** adattare i tempi dei semafori in tempo reale per ridurre il traffico.
- **Previsione del traffico:** analizzare i flussi per prevedere ingorghi e suggerire percorsi alternativi.
- **Gestione del trasporto pubblico:** ottimizzare orari e percorsi di bus e metro basandosi sui dati di utilizzo.
- **Parcheggi smart:** AI per trovare parcheggi liberi più facilmente tramite app o pannelli stradali.

## Turismo e cultura

- **Guide virtuali personalizzate:** chatbot o app AI che offrono itinerari su misura, anche in base al meteo o agli eventi in corso. Recommender systems per percorsi inediti e unici.
- **Traduzioni automatiche:** per aiutare i turisti a comunicare con facilità.
- **Conservazione del patrimonio:** AI per monitorare lo stato di monumenti e prevedere degrado strutturale.

# Tecnologie Digitali per Grandi Città (2)

## Servizi ai cittadini

- **Sportelli virtuali intelligenti:** assistenti AI per aiutare i cittadini a interagire con la burocrazia.
- **Analisi delle segnalazioni:** usare l'AI per classificare e dare priorità alle segnalazioni dei cittadini su manutenzioni o problemi di quartiere.
- **Prevenzione criminalità:** con analisi predittiva (nel rispetto della privacy) per supportare le forze dell'ordine.

## Pianificazione urbana

- **Analisi dei dati urbani:** per capire come evolve la città e pianificare nuovi spazi, trasporti, scuole, ecc.
- **Simulazioni:** prevedere l'impatto di nuove infrastrutture o modifiche urbanistiche prima di realizzarle.

## Ambiente e sostenibilità

- **Monitoraggio qualità dell'aria:** con sensori intelligenti per attivare interventi mirati.
- **Gestione rifiuti:** ottimizzare i percorsi di raccolta, prevedere picchi di rifiuti, identificare discariche abusive.
- **Efficienza energetica:** AI nei sistemi di illuminazione pubblica e riscaldamento per ridurre gli sprechi.

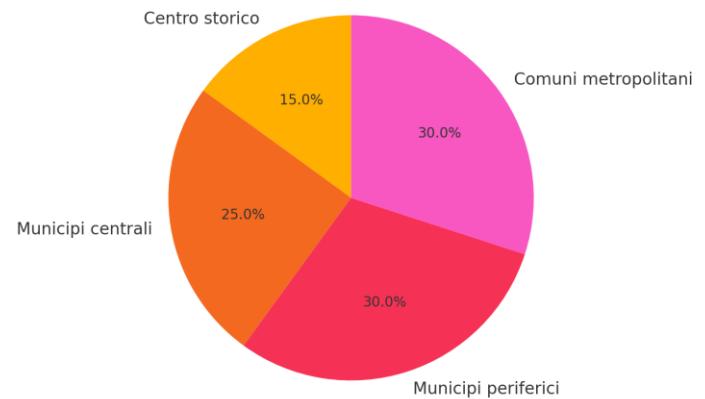
# Roma e un Patrimonio Millenario

- Roma è una città unica al mondo: l'AI e altre tecnologie digitali possono supportarne la conservazione e aprirla a nuove esperienze per cittadini e turisti.
- Conservazione e Restauro
  - Diagnostica Predittiva
    - **Tecnologie:** *Machine learning + computer vision*
    - **Intervento:** analisi automatizzata di foto ad alta risoluzione e scansioni 3D per **individuare micro-lesioni** o degrado su statue, affreschi, colonne, mosaici.
    - **Esempio:** Analisi dei mosaici di Ostia Antica o dei soffitti della Galleria Borghese
  - Monitoraggio Ambientale
- Digitalizzazione e Valorizzazione
  - Ricostruzione 3D AI-driven
    - **Tecnologie:** *GANs (Generative Adversarial Networks), image inpainting*
    - **Intervento:** ricostruzione virtuale di opere d'arte o siti archeologici danneggiati.
    - **Esempio:** ricostruzione di parti mancanti della Colonna Traiana o del Teatro di Marcello.
  - OCR Storico con NLP
- Protezione del Patrimonio
  - Riconoscimento e Prevenzione Furti/Danneggiamenti
    - **Tecnologie:** *Visione artificiale + AI edge computing*
    - **Intervento:** sistemi AI per confrontare oggetti d'arte con database internazionali e rilevare anomalie
    - **Esempio:** controllo in tempo reale delle statue nei giardini di Villa Borghese
- Turismo Intelligente e Accessibile

# Roma Città Metropolitana

- Roma è una città metropolitana complessa: centro storico + 121 comuni.
- Forti disuguaglianze territoriali in accesso a servizi, mobilità, opportunità.
- L'AI può diventare uno strumento per governare la complessità e orientare lo sviluppo in modo sostenibile e inclusivo.
- Pianificazione urbana intelligente + formazione territoriale = sviluppo inclusivo
- Obiettivi:
  - Guidare scelte urbanistiche e investimenti pubblici in modo data-driven.
  - Offrire formazione accessibile e mirata anche nelle aree periferiche.

Distribuzione stimata della popolazione nella Città Metropolitana di Roma



# Pianificazione Urbana Data-driven

- **Obiettivi:**
  - Gestire la crescita e lo sviluppo del territorio in modo sostenibile, equo e bilanciato
  - Migliorare gestione dello spazio urbano e servizi.
  - Rigenerare aree degradate in base a dati reali.
  - Prevedere l'impatto di nuove infrastrutture.
- **Tecnologie:** Gemello digitale, simulazioni con AI, machine learning predittivo, computer vision, clustering urbano, GIS.
- **Esempi:**
  - **AI per simulare scenari urbanistici:** cosa succede se si costruisce una nuova scuola a Mentana? O un centro sportivo a Torvaianica? L'AI può simulare impatti su traffico, ambiente, servizi.
  - **Individuazione di “vuoti urbani” da rigenerare:** AI per scovare aree abbandonate o sottoutilizzate in centro e periferia da riconvertire (es. ex caserme, capannoni, aree dismesse).
  - **Mappa dell'accessibilità educativa:** integrare dati sulle scuole, trasporti, popolazione giovanile per capire dove mancano servizi formativi.

# Formazione Diffusa Motore di Sviluppo

- **Obiettivi:**
  - Ridurre il divario educativo tra centro e comuni metropolitani.
  - Creare opportunità locali di lavoro e sviluppo.
- **Tecnologie:** Recommendation systems, piattaforme ibride, matching competenze-lavoro, formazione ibrida.
- **Esempi:**
  - **Campus territoriali diffusi:** piccoli hub educativi con corsi professionalizzanti, coworking, laboratori, connessi anche in modalità digitale.
  - **Orientamento intelligente:** AI per suggerire percorsi di studio/formazione in base ai fabbisogni del territorio
  - **Formazione ibrida per piccoli comuni:** corsi accessibili online con laboratori in presenza nei centri civici, biblioteche, scuole, anche grazie a fondi PNRR.
  - **Scuole “apri quartiere”:** istituti scolastici come spazi civici aperti al territorio, con attività pomeridiane e serali co-progettate con i cittadini
  - **Classificazione automatica delle esigenze della cittadinanza** (es. attraverso chatbot, survey) con modelli NLP.
  - **Sentiment analysis** sulle richieste della comunità per pianificare attività.

# Pianificazione Urbana + Formazione

**Obiettivo:** Far dialogare i dati territoriali con le politiche educative, per uno sviluppo armonico.

## Esempi e Tecnologie:

- AI per **identificare dove mancano servizi educativi**.
- **Dashboard interattiva per decisori pubblici**: una piattaforma che mostra in tempo reale i bisogni del territorio (istruzione, trasporti, edilizia, giovani NEET), utile per progettare interventi integrati.
- **Formazione legata alla rigenerazione urbana**: corsi per giovani su edilizia sostenibile, digitalizzazione del patrimonio, gestione del verde, legati ai progetti reali della loro zona.
- **AI per pianificazione didattica dinamica**: sistemi che adattano l'offerta formativa in base ai progetti urbani in corso e alle competenze richieste (basati su reinforcement learning o autoencoder).
- **AI per facilitazione partecipativa**: Chatbot NLP per raccogliere proposte dei cittadini in linguaggio naturale. *Topic modeling* (es. LDA) per classificare e sintetizzare migliaia di input della cittadinanza.
- **Laboratori territoriali di co-progettazione**: coinvolgere scuole, università, comuni e cittadini in percorsi partecipati per rigenerare luoghi con finalità educative
- **Collegamento** tra progetti PNRR e moduli formativi locali via piattaforme intelligenti

# Caso d'Uso

**Apertura di un polo educativo multifunzionale nel Municipio VI**, individuare la **zona ottimale** per aprire un nuovo micro-campus educativo con funzioni civiche e formative

## Contesto territoriale

- Popolazione residente: ~260.000 abitanti.
- Età media: bassa, alta presenza di giovani e famiglie.
- Problematiche:
  - Basso tasso di occupazione giovanile.
  - Servizi scolastici e culturali disomogenei.
  - Pochi spazi pubblici attivi nei quartieri periferici (es. Torre Angela, Tor Bella Monaca, Borgesiana).

## 1. Raccolta e integrazione dati

- **Dati considerati:**
  - Distribuzione popolazione giovanile (ISTAT).
  - Accessibilità con trasporti pubblici (GTFS ATAC).
  - Presenza attuale di scuole, biblioteche, spazi civici.
  - Livello socioeconomico per quartiere.
  - Dati immobiliari e urbanistici.

## 2. Analisi con AI

- **Clustering non supervisionato** (K-Means) per individuare aree con alta densità di giovani + bassa copertura formativa.
- **Reti neurali spatio-temporali** per prevedere la domanda educativa nei prossimi 5 anni.
- **Modello di scoring** multi-criterio per valutare zone candidate.

## Caso d'Uso (2)

### Risultato: zona prioritaria identificata, Tor Bella Monaca Est

Motivazioni:

- Alta concentrazione di giovani tra 14 e 29 anni.
- Pochi centri educativi accessibili a piedi.
- Presenza di immobili pubblici dismessi potenzialmente riutilizzabili.
- Collegamento con Metro C a distanza moderata

### Pianificazione delle attività del micro-campus

Attività	Target	AI coinvolta
Corsi professionalizzanti in edilizia green	18–29 anni	Recommendation system per orientamento formativo
Tutoraggio e studio assistito pomeridiano	Scuole secondarie	Analisi bisogni tramite NLP su survey
Spazio coworking e start-up	20–35 anni	Matching AI tra idee e finanziamenti
Biblioteca digitale e eventi culturali	Tutta la cittadinanza	Analisi predittiva sui temi di maggiore interesse

### Estensione del modello ad altri comuni