

Renzo Ferrara

QUESTIONI DI MOTO

E... MOBILITA'

TUTTI I DIRITTI RISERVATI
(VIETATA LA RIPRODUZIONE)

Al mio maestro prof. Guglielmo ZAMBRINI.

UN GRAZIE PER LA CRESCITA PROFESSIONALE

INDICE:

- 9 Premessa
- 11 Note dell'autore

1.0 Questioni di Cinematica e di Dinamica

- 15 1.1 - Alcune considerazioni su: spazio, tempo e velocità.
- 17 1.2.- La misura della velocità
- 19 1.3 - Il costo della velocità
- 25 1.4 - La velocità in funzione della domanda
- 27 1.5 - La velocità in funzione dell'offerta
- 29 1.6 - Le relazioni cinematiche
- 40 1.7 - Significati dei diagrammi
- 45 1.8 - Disquisizioni su velocità medie e velocità commerciali
- 55 1.9 - Questioni di dinamica
- 61 1.10 - Questioni di rapporto potenza/peso (potenza di massa)
- 68 1.11 - Questioni di accelerazione centrifuga nelle ferrovie
- 78 1.12 - Questioni di accelerazione centrifuga nelle strade
- 86 1.13 - Questioni di linee Alta Velocità. Velocità fortemente eterotachiche

2.0 Questioni di Meccanica di Locomozione

- 91 2.1 – Questioni di resistenze al moto
- 93 2.2 – Questioni di resistenze dovute agli organi di rotolamento
- 95 2.3 – Questioni di resistenze dovute al fluido

105	2.4 – Questioni di resistenze causate dal tracciato
111	2.5 - Questioni di resistenze d'inerzia
115	2.6 - Sull'equazione del moto
117	2.7 - Questioni di trazione ed aderenza
126	2.8 - Questione di motori di trazione
131	2.9 - Questioni di sforzo acceleratore
133	2.10 - Questioni di coasting
138	2.11 - Questioni di frenatura
143	2.12 - Questioni di azioni frenanti e aderenza
150	2.13 - Questioni di frenature limite e di decelerazioni massime

3.0 Questioni di Portata e di Potenzialita'

157	3.1 - Questioni di densità e di portata
160	3.2 - Questioni su confronti tra diversi sistemi di trasporto
166	3.3 - Questioni di portata in un flusso omogeneo e ordinato
175	3.4 - Questioni di capacità e sicurezza
196	3.5 - Questioni di - fail safe - o sicurezza intrinseca
202	3.6 - Questione di portate e di livelli di servizio
208	3.7 - Questioni di fattori di correzione e di flussi ininterrotti
213	3.8 - Questioni di influenza del traffico pesante
217	3.9 - Questioni di ferrovie e metropolitane
222	3.10 - Questione di altri sistemi di trasporto a guida vincolata
229	3.11 - Questioni di treni a levitazione magnetica

4.0 Questioni di Geometria delle Vie

- 239 4.1 - Questioni di rilevati, trincee e scarpate
- 251 4.2 - Questioni di componenti della sezione trasversale
- 256 4.3 - Questioni di strade a due, quattro e più corsie
- 265 4.4 - Questione di sede e di armamento ferroviario
- 286 4.5 - Questione di superamento di ostacoli naturali
- 315 4.6 - Questione di curve nelle strade e nelle ferrovie
- 324 4.7 - Questioni di curve nelle ferrovie con velocità superiore a 180 km/h
- 332 4.8 - Questioni di spirali di transizione
- 342 4.9 - Questioni di profilo longitudinale
- 347 4.10 - Questioni di curve sul piano verticale
- 350 4.11 - Questioni di tracciato

5.0 Questioni di Unità di Misure e di Dimensioni

- 369 5.1 - Questioni di unità di traffico
- 374 5.2 - Questioni di unità km/ km e di percorrenze medie
- 380 5.3 - Questioni di unità - parametri nelle ferrovie
- 385 5.4 - Questioni di lunghezze virtuali
- 388 5.5 - Questioni di coefficienti di occupazione
- 394 5.6 - Questioni di dimensioni del trasporto
- 397 5.7 - Questioni di mobilità nelle aree urbane
- 402 5.8 - Questioni di ordini di percorrenze
- 407 5.9 - Questioni di previsioni
- 414 5.10 - Questioni di sicurezza stradale

- 421 Bibliografia

PREMESSA

Il mio incontro con Renzo Ferrara risale a non molti anni fa, quando allo IUAV di Venezia, con i colleghi Enzo Cucciniello e Piero Michieletto, erano state avviate numerose iniziative didattiche e di ricerca in piena sintonia con RFI su suggerimento, e con il "viatico", dell'indimenticabile Ingegnere Tonino Perrone, Uomo Straordinario, ahimè prematuramente scomparso, allora capo compartimento RFI a Venezia.

Fu, quello, un periodo di grande effervescenza culturale: tra dibattiti, seminari, conferenze, tesi di laurea, pubblicazioni, per più anni abbiamo percorso insieme molta "strada ferrata". Lavorando a stretto contatto con chi è realmente "in trincea", gli studenti, sia singolarmente sia nei vari gruppi, e noi stessi docenti, abbiamo sperimentato come il trinomio "ricerca, didattica, professione" possa costituire il comune denominatore, accademico e non, della cultura del "sapere, saper fare e saper far fare". L'esplorazione territoriale nelle sue trasformazioni, l'applicazione diretta della concettualità progettuale a tutto campo, e le implicazioni socio-economiche che ne derivano, hanno saputo produrre una intera generazione, se mi è consentita una inedita espressione, di "architetti ferroviari", già pronti, ove ce ne fosse l'opportunità, ad immettersi nel mercato del lavoro con una buona base di conoscenza delle non semplici tematiche a ciò riferite.

Da questo comune impegno, del tutto volontaristico, Renzo Ferrara, lui stesso architetto, ha saputo trarre lo stimolo e la voglia di raccogliere l'esperienza di una vita spesa sul campo, per scrivere questo libro. Una sua impellente necessità di dare ad allievi architetti, ma anche a cultori della materia, uno strumento di lettura della tematica trasportistica, oserei dire "fuori dal coro", anche richiamandosi, e non è per nulla marginale, all'eredità culturale di Guglielmo Zambrini, mitico docente IUAV degli anni '70-'80, il cui messaggio etico è ancor oggi vivo e attuale e tramandato dai suoi allievi.

La lettura di queste pagine, scritte da Renzo Ferrara con il cuore oltre che con la ragione, ci porta a ragionare su questioni talvolta date per scontate, ma che scontate non sono affatto, e riguardano la mobilità sia in termini puntuali, ma ancor più strategici, con un comune sottofondo, quasi un

"basso continuo", che è l'uomo e il suo vivere, il benessere e la sicurezza del vivere comune, la capacità nel cogliere per i sistemi trasportistici la vera e propria essenza della civiltà dell'oggi e soprattutto del domani. Atteggiamento, questo, che sempre deve sottendere ogni gesto progettuale volto alle trasformazioni territoriali, come fatto la cui rilevanza etica è assoluta, atteso che le effettive conseguenze delle azioni poste in essere permangono vive per molte generazioni. Ecco quindi che parafrasando Sejourné "il n'est pas permis de faire laid" ovvero non è consentito di fare il brutto.... Assumendo, aggiungo io stesso, che il brutto non è solo valutabile per l'aspetto "estetico", ma ben più importante, per l'aspetto "etico". Etica ed Estetica che vanno viste come espressioni tra loro non molto dissimili sia per etimo che per forma. Questo è dunque il messaggio che si dovrebbe sempre trasmettere come esempio della più alta professionalità a chi verrà dopo di noi e a cui è dato il compito di agire nel solco della nostra più alta tradizione.

Un plauso quindi a Renzo Ferrara per questa sua operosità messa su carta e per essersi messo in discussione, sottoponendosi al giudizio sì degli studenti, ma anche e soprattutto, di tanti colleghi. E ancora per il suo continuo esame della realtà che ci circonda, nella quale viviamo e di cui spesso non sappiamo percepire la vera essenza, ma che, inevitabilmente finiamo per subire essendone completamente immersi...

Prof. Enzo Siviero¹

¹ Vice Presidente del Consiglio Universitario Nazionale
Ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso l'Università IUAV di Venezia, è titolare del corso di Teoria e Progetto di Ponti e del Laboratorio di Sintesi Finale di Architettura Strutturale Ponti e Viadotti e Direttore del Dipartimento di Costruzione dell'Architettura.

NOTA DELL'AUTORE

Quest'Opera dedicata al Professor Guglielmo Zambrini, trae spunto dagli appunti delle sue interessantissime lezioni all'Istituto Universitario di Architettura di Venezia. I titoli dei capitoli e dei sottocapitoli che la compongono sono stati mantenuti volutamente come Egli aveva impostato le sue Lezioni. Sono state aggiornate con gli ultimi ritrovati della tecnologia quelle parti che hanno subito negli ultimi anni una modifica grazie allo sviluppo dell'elettronica e ovviamente sono stati mutati gli scenari nei quali l'Europa si è venuta a trovare dopo la caduta del muro di Berlino e con la forte spinta accelerativa che ha portato verso l'integrazione Europea trasformando lo scenario trasportistico mondiale con l'avvento dei nuovi paesi emergenti come: Cina e India. Pur tuttavia gli insegnamenti del professor Zambrini e le nostre discussioni sull'AV trasformatasi oggi in AV/AC restano per me, suo allievo, un punto fondamentale nella crescita professionale.

