

**Zeitschrift:** Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport

**Herausgeber:** Scuola federale dello sport di Macolin

**Band:** 45 (1988)

**Heft:** 3

**Artikel:** Il record che ha cambiato la storia del ciclismo

**Autor:** Liguori, Vincenzo

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-999972>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

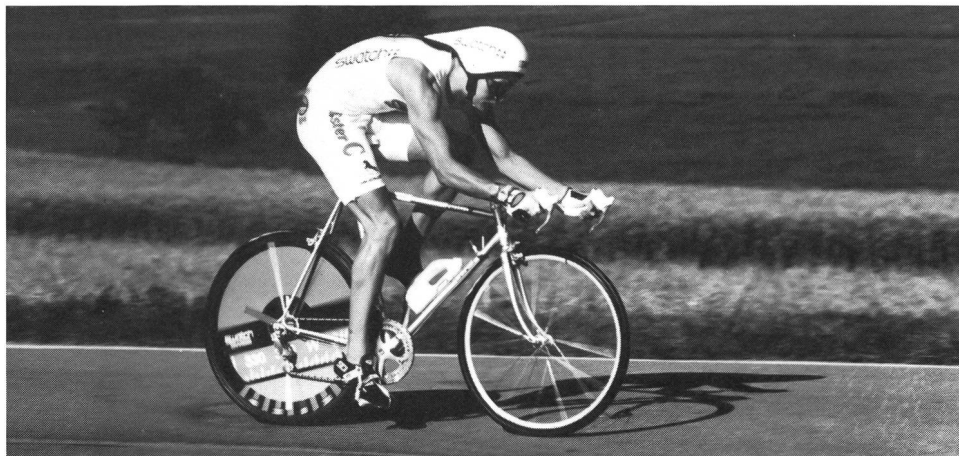


## Il record che ha cambiato la storia del ciclismo

di Vincenzo Liguori

Ci sono date nella storia delle varie discipline sportive, che segnano la fine di un'epoca e l'inizio di una nuova. Date collegate ad un determinato evento o avvenimento, che fa esso stesso storia e per il quale si dirà: «è successo qualcosa per cui questo sport non sarà più come prima». Pensiamo, ad esempio, cosa è significato nel salto in alto l'introduzione della tecnica di scavalco dell'asticella, secondo Fosbury, in senso dorsale. Di colpo il salto ventrale è diventato antiquato, una tecnica penalizzante, di altri tempi, che nessuno più si sognerebbe di rivangare. E con lo scavalco dorsale anche i record sono crollati uno dopo l'altro. Altre volte si è trattato dell'introduzione di un materiale nuovo, come la fibra di vetro nel salto con l'asta o il tartan nelle piste di atletica. C'è addirittura chi, come il campione di lancio del peso Andrei, va in giro per il mondo portandosi dietro la pedana personale.

Nel ciclismo una data storica è sicuramente il 19 gennaio 1984. Quel giorno Francesco Moser, sotto gli occhi delle telecamere, battè per la prima volta il record dell'ora su pista, superando la barriera dei 50 chilometri all'ora. Quattro giorni più tardi Moser migliorò ancora il primato del mondo fissandolo, era il 23 gennaio, a 51 chilometri e 151 metri. Si era a Città del Messico nel Velodromo Olimpico, e quel record resiste ancora. Noi abbiamo voluto ricordare piuttosto la prima data, il 19 gennaio, perché in quell'occasione fece per la prima volta la sua apparizione ufficiale in pista, in una prova omologata da giudici internazionali, una bicicletta che di colpo fece apparire vecchie ed antiquate le due ruote che fino ad allora si era abituati a vedere sulle strade e nei velodromi. Se è vero che il primato di Moser costituì un concentrato di tutto quello che la scienza poteva offrire per migliorare le prestazioni di un velocista, consacrando anche nel ciclismo l'importanza della medicina, non si può negare che l'immaginazione collettiva restò particolarmente impressionata dall'apparizione di una bicicletta che fu subito definita «spaziale».



Dopo l'esordio a Città del Messico, le biciclette con le ruote lenticolari sono diventate d'uso comune nelle gare su pista e a cronometro. Per migliorare l'aerodinamica si è studiato la possibilità d'usare un casco. In un primo tempo anche Moser doveva indossare un casco come quello nella foto. L'idea fu poi scartata per timore che il primato non venisse omologato.

### La bici spaziale

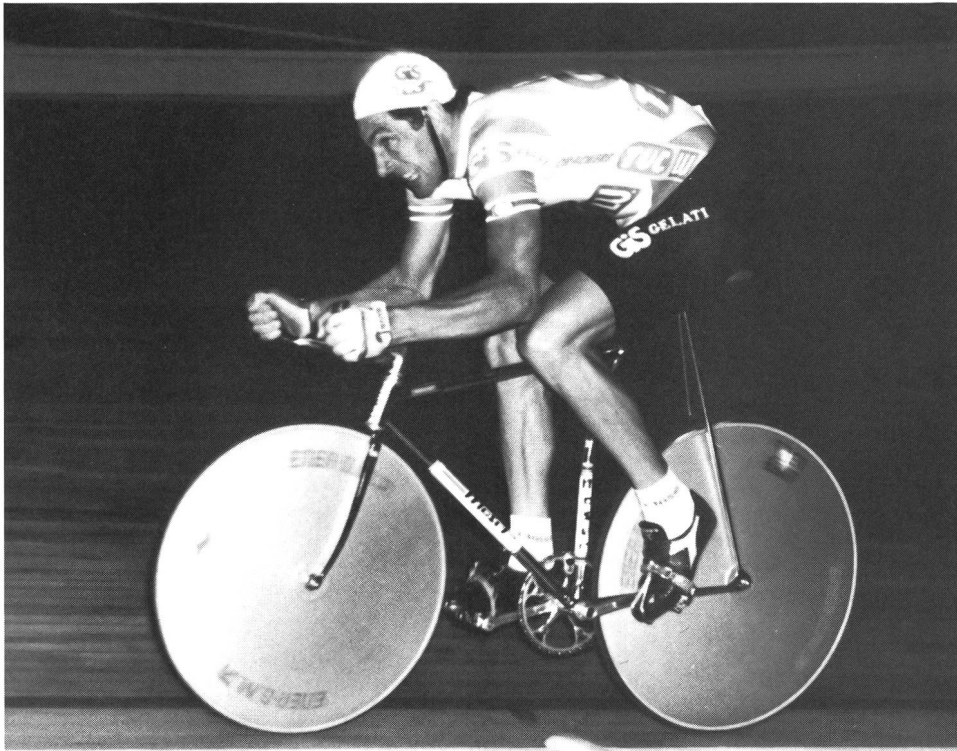
Da allora le ruote lenticolari, senza più raggi, divennero un po' il simbolo del futuro del ciclismo ed oggi sono state adottate da tutti. Eppure pochi si rendono conto che fu un medico, seppure con la passione della biomeccanica, a firmare il progetto della «bici spaziale» che ha segnato l'inizio di una nuova epoca.

Il suo nome è Antonio Dal Monte, insegna medicina dello sport a Roma dove è responsabile del dipartimento di biomeccanica nell'Istituto di Scienza dello Sport del CONI (Comitato Olimpico Nazionale Italiano). Lasciamogli raccontare come nacque il suo progetto. «La mia partecipazione all'équipe di studio per la preparazione del record di Moser iniziò a Milano il 28 ottobre 1983 quando, in una riunione degli esperti dell'équipe Enervit, mi venne comunicato che mi sarei dovuto interessare della parte biomeccanica». Così inizia Dal Monte a descrivere il suo lavoro nel libro scritto in occasione del primato sull'ora. Ora un nuovo contributo viene pubblicato sulla rivista «Doctor» del maggio 87.

Innanzitutto le caratteristiche del mezzo meccanico, che doveva costituire un tutt'uno con l'atleta. Minima resistenza aerodinamica del complesso bicicletta-uomo, alta rigidità del telaio con l'atleta nella posizione di pedalata, buona stabilità in traiettoria rettilinea. E poi la prima sorpresa. Il peso della bicicletta non è così importante. Trattandosi di una prova a velocità costante, avere una bici più leggera non rappresenta necessariamente un vantaggio.

### La bici vecchia maniera

Il modello tradizionale sembrava non lasciasse alcuno spazio per miglioramenti dal punto di vista aerodinamico. Vista di fronte la sezione frontale appare così sottile che diviene assurdo che si possa fare di meglio. Ma qualcosa di nuovo si scopre guardando il complesso uomo-bicicletta.



Francesco Moser sulla pista del velodromo olimpico di Città del Messico dove conquistò i record dell'ora su pista. Era il 23 gennaio 1984 e quell'impresa fu resa possibile grazie a una programmazione scientifica. Ogni particolare fu attentamente studiato. In quell'occasione fece la prima apparizione la bicicletta con le ruote lenticolari progettata da un medico.

In posizione eretta il ciclista offre una resistenza all'avanzamento nell'aria enorme. Usando un termine automobilistico, entrato oramai nell'uso comune, ha un CX disastroso, addirittura peggiore di quello di un TIR. Il CX migliora subito però, non appena il ciclista si abbassa sul manubrio, «lo sanno anche i bambini» dice Dal Monte. Allora, è la conclusione prima, bisogna obbligare il ciclista ad inclinarsi in avanti. Con una posizione orizzontale il guadagno in termini di aerodinamica è enorme, meglio ancora se le spalle sono più basse del bacino, con gomiti e ginocchia aderenti al corpo.

Ecco quindi che la bicicletta tradizionale, che appare a prima vista perfetta, se vista di lato con i tubolari così sottili così come i cerchi, il manubrio ed il telaio con tubi di piccolo diametro, appare invece inadeguata.

### Disegnata dal vento

La risposta poteva darla solo la prova nella galleria del vento, che fu in effetti realizzata nell'impianto della Pininfarina di Torino. Una delle osservazioni più importanti fu quella che i raggi delle ruote rappresentavano i fattori frenanti maggiori per le turbolenze che provocavano nell'aria con l'aumentare della velocità. E non solo le ruote, ma ogni elemento del telaio generava resistenze e vortici che finivano per penalizzare la velocità finale.

Dal Monte fissa quindi come obiettivi la massima riduzione della resistenza aerodinamica, la riduzione dell'effetto negativo costituito dalla parte superiore della ruota anteriore che viaggia a velocità doppia di quella della bicicletta con conseguente incremento della resistenza all'avanzamento in proporzione al diametro. Come ultimo risultato il progetto si propone di diminuire la resistenza al rotolamento (che è maggiore nelle ruote a piccolo raggio) rappresentata praticamente dall'impronta sul suolo della gomma. Essa è tanto maggiore quanto più bassa è la pressione di gonfiamento e tanto minore quanto più rigidi sono i fianchi del tubolare e più stretta la larghezza del battistrada. Di fronte a questi elementi passa in secondo piano il problema peso, che costituiva invece una preoccupazione dei precedenti progettisti. Un telaio rigido che consente un migliore assetto aerodinamico non è controproducente perché, anche se la bici diviene più pesante, aumenta il coefficiente di penetrazione nell'aria dell'atleta. È quest'ultimo coefficiente infatti che conta per il mantenimento in una certa velocità, non la leggerezza della bicicletta.

### Le ruote lenticolari

Nasce così l'idea delle ruote lenticolari, senza raggi, piene, di materiale plasti-

## Pedalar in posizione orizzontale

### Quali le conseguenze di tipo medico su cuore, polmoni e muscoli?

Una delle questioni che ha dovuto affrontare il professore Dal Monte era la posizione che assume l'atleta sulla bicicletta; poteva avere delle conseguenze sull'apparato cardiocircolatorio, scheletrico e muscolare e quindi, in definitiva, poteva influenzare il rendimento durante le prove?

Da una parte si doveva guadagnare in aerodinamica, abbassando drasticamente il CX e riducendo la resistenza offerta all'aria. Si pensi che un ciclista spende circa l'80 per cento delle sue energie per vincere la resistenza dell'aria. Dall'altro canto si ponevano dei problemi delicati di ordine fisiologico. Abbassando la parte anteriore della bicicletta, mediante la riduzione del diametro della ruota anteriore e l'inclinazione del telaio, l'atleta viene ad assumere una posizione quasi orizzontale. Ma quali sono, a questo punto, le influenze sul cuore, i polmoni, la digestione, la colonna vertebrale, le spalle, le braccia e le gambe nella posizione inclinata in avanti?

A queste domande Dal Monte risponde esaurientemente, dall'alto della sua ventennale esperienza di studi fisiologici. Il cuore ed i polmoni funzionano benissimo. Qualche problema può presentare la digestione per via del fatto che, durante la pedalata, gli arti inferiori comprimono ritmicamente il ventre. Anche la potenza muscolare sembra intralciata, per il meccanismo di alterazione delle varie leve ma soprattutto, sembra, per il difficile adattamento soggettivo ad una posizione non abituale. Moser si era invece adattato benissimo a questa posizione apparentemente scomoda.

Grossi vantaggi invece si ricavano dalla posizione raccolta per la riduzione del «lifting». Con questo termine si definisce il fenomeno che porta la ruota anteriore a sollevarsi, in quanto diviene più leggera per via del vento, man mano che aumenta la velocità. Il «lifting», facendo sollevare in alto la bicicletta, aumenta in definitiva la resistenza all'aria. In caso di vento contrario, le due velocità si sommano per cui l'ostacolo all'avanzamento diviene più pronunciato. In conclusione quindi, poiché cuore e polmoni funzionano bene e la posizione orizzontale riduce notevolmente la forza necessaria per vincere la resistenza dell'aria e il fenomeno del «lifting», i vantaggi per il ciclista sono notevoli. Moser ne ha costituito la prova più convincente.

## Anatomia di una bici

«Francesco Moser Recordman», così è stata battezzata la bicicletta messa a punto per il primato dell'ora dal meccanico Edoardo Fucacci detto anche «Cerè». Ecco tutte le caratteristiche meccaniche che faranno la gioia degli esperti.

Il telaio è interamente cromato per conferire maggiore robustezza e rigidità. La bicicletta è lunga m 1,65 ed alta 1,05 per rispettare le norme di regolamento internazionale. Il diametro della ruota anteriore è di cm 62, quello della posteriore di cm 69,3. La ruota posteriore è più alta delle ruote normali per compensare la sezione del tubolare che è più leggero, più basso e più stretto della norma. Il ciclista viene inoltre ad assumere così una posizione inclinata in avanti, quasi orizzontale, il che permette un CX di 0,254. I tre millimetri in più della ruota posteriore compensano l'abbassamento del tubolare e permettono di sviluppare 7-8 cm in più per pedalata, come se ci fosse un mezzo dente nel rapporto anteriore.

Il peso totale è di kg 4,600, i tubolari hanno un peso di 100-120 grammi con battistrada strettissimo, eccentrico sulla sinistra, di miscela di caucciù finissimo per una migliore aderenza. Se è vero che le ruote sono più pesanti di quelle comunemente usate, essendo piene e senza raggi non creano vortici di aria e creano un effetto «volano», come una specie di affettatrice che taglia l'aria.

Il manubrio è a corna di bue e consente non solo di mantenere l'atleta in una posizione aerodinamicamente perfetta e cioè inclinato in avanti, ma anche di guidare al meglio il mezzo meccanico. La sella è montata su una intelaiatura superleggera. I pedali sono ridotti all'indispensabile, con le scarpe fissate mediante quattro viti autofilettanti senza fermapiède e cinghie.

L'ingranaggio, su cui agisce una catena Regina strettissima, non presenta raggi ed ha un numero di denti che viene deciso dal corridore di volta in volta.

### Dati tecnici dei tubolari Vittoria

	Ruota anteriore	Ruota posteriore
Diametro	26 pollici	28 pollici
Sezione	16 millimetri	16 millimetri
Peso	105 grammi	120 grammi
Pressione esercizio	9 atmosfere	10 atmosfere
Carcassa	in filato di pura seta	110 fili/cm <sup>2</sup>
Battistrada	para-nero liscio a base	
Camere d'aria	di elastomero butilico	
Valvola	in alluminio	



Ultimo controllo prima della partenza. Dopo Città del Messico, d'un colpo le bici tradizionali appaiono irrimediabilmente superate.

co ad alta resistenza, senza soluzione di continuità tra gomme e cerchi. La mancanza di turbolenza e vortici generati dai raggi, rende le ruote lenticolari più economiche, dal punto di vista del dispendio energetico, di quelle tradizionali.

Per ridurre ancora le resistenze all'avanzamento, e favorire il mantenimento di una posizione del ciclista il più possibile inclinata in avanti, si adottò la soluzione di ruote di diametro differente, con la anteriore più piccola della posteriore. Altre modifiche furono apportate al manubrio, concepito a «corni di bue» con presa anatomica per le mani, l'arretramento della sella con lo spostamento all'indietro del baricentro per alleggerire la pressione sulla ruota anteriore e diminuire l'attrito. Il gruppo sterzo, propose Dal Monte, doveva essere spostato in avanti fino all'altezza delle mani per aumentare la stabilità longitudinale ed alleggerire il carico sulla ruota anteriore.

I pedali dovevano essere carenati e il sistema di bloccaggio delle scarpette doveva rinunciare ai classici laccetti e ganci in favore di un fissaggio diretto, la moltiplica doveva essere piena ed a profilo discoidale, i tubi della intelaiatura dovevano essere di materiale resistente ma non troppo pesante.

### Dal laboratorio alla pista

Passo dopo passo, sulla base degli studi scientifici ed aerodinamici di un medico, i tecnici costruiscono il modello definitivo che verrà poi adottato da Moser a Città del Messico e che oggi viene comunemente usato nelle prove su pista ed a cronometro. Una certa penalizzazione, con le ruote lenticolari piene, si risente solo in presenza di vento laterale, altrimenti si è calcolato che il vantaggio di correre su una bicicletta così concepita è misurabile in tre secondi per chilometro alla velocità di 50 km all'ora.

Ma la ricerca non si è fermata. A Roma è in avanzata costruzione una galleria del vento specialmente concepita per fini sportivi (quella utilizzata della Pinfarina è costruita per le autovetture). In questo laboratorio, dove si studierà l'effetto suolo grazie alla presenza di un nastro trasportatore, si è perfino pensato a che gli atleti non prendano freddo mediante un sistema di aria calda.

Da un medico, come il professore Dal Monte, non si poteva aspettare di meglio (la salute prima di tutto); ora altri risultati ed altri traguardi prestigiosi si aprono per il ciclismo. E forse una nuova data storica che segnerà un'ulteriore tappa nel progresso dello sport. □