

POLITECNICO DI MILANO

Scuola del Design

Laurea Magistrale in Design & Engineering



PROGETTAZIONE DI UNA BICICLETA URBANA IN LEGNO

Relatrice: Prof. Barbara Del Curto

Correlatore: Prof. Riccardo Gatti

Juan Sebastian Garcia Cano (Mat. 798677)

A.A. 2012-2013

INDICE

	Pag.		
1. ANATOMIA DELLA BICICLETTA			
1.1 Definizione di bicicletta	12	3.8 Semilavorati di legno	75
1.2 Breve storia e sviluppi importanti	13	3.9 Piallaccio	76
1.3 Tipologie di biciclette	18	3.10 La piegatura di lamine di legno	78
1.4 Nomenclatura delle parti	26	3.11 La finitura	79
1.5 Componenti principali	28	4. I PROTOTIPI	
1.6 Taglia e dimensioni	34	4.1 Primo prototipo	84
1.7 Dimensioni del telaio	36	4.2 Secondo prototipo	86
1.8 Prove tecniche per valutare un telaio di bicicletta	37	4.3 Terzo prototipo	88
2. CONTESTO/UTENTE		4.4 Analisi critico d'uso	89
2.1 La mobilità urbana	40	5. PROGETTAZIONE DI UNA BICICLETTA URBANA IN LEGNO	
2.2 La città in bicicletta	41	4.1 Primo prototipo	90
2.3 La bicicletta perché?	43	4.2 Secondo prototipo	91
2.4 l'Iniziativa della commissione europea	46		
2.5 Le città ciclabili	48		
2.6 Tendenze	50		
2.7 Analisi di mercato	51		
2.8 Competitors	52		
2.9 Personas	56		
2.10 Valori	58		
3. IL LEGNO			
3.1 Proprietà e caratteristiche del legno	62		
3.2 Il legno certificato in Italia	68		
3.3 Enti certificatori in Italia	69		
3.4 Boschi certificati in Italia	70		
3.5 Guida alla scelta del legno	71		
3.6 Il faggio	72		
3.7 Impiego del legno	73		

ABSTRACT

Le città sono la forza trainante della crescita economica e dello sviluppo, se si considera che circa l'85% del PIL dell'unione è generato nelle aree urbane. Al contempo, il 40% delle emissioni totali di CO2 e il 70% di emissioni di altre sostanze inquinanti sono imputabili al traffico urbano. I miglioramenti tecnici hanno reso le biciclette moderne efficienti e comode. Non inquinante, silenziosa, economica, discreta, accessibile a tutti i membri della famiglia, la bicicletta è più rapida dell'automobile, soprattutto sui brevi tragitti urbani. La specializzazione ha condotto alla creazione di diversi tipi di biciclette, ma essenzialmente tutte le biciclette sono uguali sebbene i componenti si differenzino per qualità, design, peso, facilità e metodo d'uso. La tendenza si muove sempre di più verso l'uso della bicicletta come stile di vita ed espressione della propria personalità. Inoltre, l'avversione verso l'utilizzo indiscriminato delle risorse naturali e l'impiego di grandi quantità di energia per la realizzazione dei materiali da costruzione ha portato ad apprezzare il legno come materiale completamente riciclabile, diversamente da molti materiali artificiali e high-tech. Inoltre, gli alberi da cui è ricavato sono elementi regolatori del clima, stabilizzano i suoli e contribuiscono a mantenere l'equilibrio della biosfera. Dopo il suo utilizzo, esso rientra nel ciclo naturale attraverso la decomposizione o la combustione senza ulteriore dispendio di energia; La buona progettazione di dettaglio comporta la massima cura e attenzione all'accostamento tra i materiali e tra elementi diversi così come al punto in cui un materiale cambia direzione. Anzi, Attraverso i mobili grandi e iconici designer come Aalto e C. Eames sono entrati in contatto con un materiale naturale, il legno vivo, che gli offriva quella consistenza tattile e quei risultati concreti che la astrazioni affrontate al tavolo non potevano dargli. Imparare il "linguaggio delle fibre del legno".

INDICE DELLE FIGURE

	Pag.	
Figura 1.1	Anatomie d'une biciclette - Francia 1920	12
Figura 1.2	Schizzo di una catena di Leonardo da Vinci	16
Figura 1.3	Cavallo di legno di Mede de Sivrac	16
Figura 1.4	Draisina di Karl Von Drais	16
Figura 1.5	Invenzioni dei pedali di Kirkpatrick MacMillan	16
Figura 1.6	Velocipedo di Ernest Michaux	16
Figura 1.7	Biciclo di James Starley	16
Figura 1.8	Bicicletta Rover Safety di John Kemp Starley	16
Figura 1.9	Bersaglieri pieghevole delle forze armate Italiani	16
Figura 1.10	Componenti principali della bicicletta	28
Figura 1.11	Tensione della catena	31
Figura 1.12	Forcellini orizzontali	31
Figura 1.13	Forcellini semi-verticali	31
Figura 1.14	Forcellini verticali	31
Figura 1.15	Forcella curva	32
Figura 1.16	Forcella dritta	32
Figura 1.17	Serie sterzo tradizionale	32
Figura 1.18	Serie sterzo Aheadset	32
Figura 1.19	Gruppo trasmissione	33
Figura 1.20	Pignoni e ruota libera	33
Figura 1.21	Deragliatore anteriore	33
Figura 1.22	Movimento centrale e guarnitura	33
Figura 1.23	Catena	33
Figura 1.24	Cambio posteriore	33
Figura 1.25	Freno cantilever	33
Figura 1.26	Freno V-brake	33
Figura 1.27	Freno a tiraggio laterale	33
Figura 1.28	Freno a disco	33
Figura 2.1	Traffico a Milano - 5pm	40
Figura 2.2	Mappa metropolitana a Milano	40
Figura 2.3	Scale a Copenhagen	42
Figura 2.4	Bambina svizzera in bici di legno	42
Figura 2.5	Tendenza urbana	50
Figura 2.6	Boughbike	52
Figura 2.7	Waldmeister	52
Figura 2.8	Jan Gunneweg	53
Figura 2.9	Cyclowood	53
Figura 2.10	BSG	54
Figura 2.11	Sandwich bike	54

INDICE DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 2.12 Bonobo plywood bicycle	55
Figura 2.13 GSwooden	55
Figura 2.14 Personas: CATA	56
Figura 2.15 Personas: MATTEO	57
Figura 3.1 Schema del comportamento viscoelastico del legno, a) modalità di applicazione del carico	63
Figura 3.2 Schema del comportamento viscoelastico del legno, b) conseguenti deformazioni	63
Figura 3.3 Europa verde	68
Figura 3.4 FSC Italia	69
Figura 3.5 PEFC Italia	69
Figura 3.6 Orquideorama, Medellin - Colombia	74
Figura 3.7 Aurland lookout, Aurland - Norvegia	74
Figura 3.8 Maple set - designer: the federal	74
Figura 3.9 Roots chair by Around the tree	74
Figura 3.10 Piallacci di faggio	78
Figura 3.11 Presse per la piegatura a freddo	78
Figura 3.12 Piegatura a freddo	78
Figura 3.13 Piegatura a vapore	78
Figura 4.1 Primo prototipo 2011	84
Figura 4.2 Sagoma per taglio	84
Figura 4.3 Incollaggio dei Piallacci	84
Figura 4.4 Piegatura di legno tramite lo stampo	84
Figura 4.5 Forma dopo compressione nello stampo	84
Figura 4.6 Controllo dei livelli ed asimmetria	85
Figura 4.7 Saldatura TIG dei forcellini posteriori di acciaio	85
Figura 4.8 Giunzioni dei forcellini posteriori	85
Figura 4.9 Assemblaggio finale	85
Figura 4.10 Secondo prototipo 2012	86
Figura 4.11 Misura di sagome per la giunzione del telaio	86
Figura 4.12 Telaio assemblato	86
Figura 4.13 Finitura, prima di verniciatura poliuretanica	86
Figura 4.14 Telaio, parafanghi e paracatena	86
Figura 4.15 Giunzioni di acciaio inossidabile	87
Figura 4.16 Telaio con verniciatura poliuretanica	87
Figura 4.17 Giunzioni dei forcellini posteriori	87
Figura 4.18 Giunzione anteriore in sandwich	87
Figura 4.19 Terzo prototipo 2013	88

INDICE DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 4.20 Esplosione di parti per l'assemblaggio	88
Figura 4.21 Usabilità	88
Figura 4.22 Analisi critico della forcella	89
Figura 4.23 Analisi critico del movimento centrale	89
Figura 4.24 Analisi critico del Attacco al manubrio	89
Figura 4.25 Analisi critico dei forcellini posteriori	89
Figura 5.1 Vista frontale assieme parti di telaio	92
Figura 5.2 Vista posteriore (dettaglio curve telaio)	92
Figura 5.3 Prospettiva assieme telaio	92
Figura 5.4 Vista superiore (dettaglio foratura per tubi)	92
Figura 5.5 Esplosso assieme telaio	93
Figura 5.6 Dettaglio giunzione tubo obliquo, tubo piantone, movimento centrale	93
Figura 5.7 Dettaglio forcelline dentro il telaio	93
Figura 5.8 Dettaglio tubo sterzo dentro il telaio	93

INDICE DELLE TABELLE

	Pag.
Tabella 1.1 L'altezza del telaio	34
Tabella 2.1 Raffronto dei diversi modi di trasporto dal punto di vista ecologico rispetto all'automobile privata per uno stesso spostamento di persone/chilometro.	44
Tabella 2.2 Utilizzo della bicicletta - bicicletta come trasporto principale - % popolazione.	44
Tabella 2.3 Bacino di utenza dei trasporti pubblici	45
Tabella 2.4 Confronto di respirazione	46
Tabella 3.1 Guida alla scelta del legno	71
Tabella 3.2 Impiego del legno	73-74
Tabella 3.3 Semilavorati di legno	75-76
Tabella 3.4 Specie legnose del pialliacio	76-77

INDICE GRAFICI

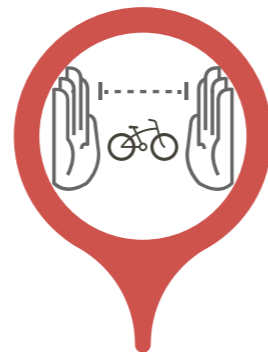
	Pag.
Grafico 1.1 Evoluzione della bicicletta	16-17
Grafico 1.2 Tipologie di biciclette - da corsa o specialissima	18
Grafico 1.3 Tipologie di biciclette - da montagna o mountain bike	19
Grafico 1.4 Tipologie di biciclette - da cicloturismo	20
Grafico 1.5 Tipologie di biciclette - tandem	21
Grafico 1.6 Tipologie di biciclette - pieghevole	22
Grafico 1.7 Tipologie di biciclette - elettrica	23
Grafico 1.8 Tipologie di biciclette - vintage	24
Grafico 1.9 Tipologie di biciclette - reclinata o recumbent	25
Grafico 1.10 Nomenclatura delle parti	26-27
Grafico 1.11 Parti del telaio	29
Grafico 1.12 Metodo per prendere le misure	34
Grafico 1.13 Taglie per il telaio	34
Grafico 1.14 Dimensioni del telaio	35
Grafico 1.15 Passo	36
Grafico 1.16 Avancorsa	36
Grafico 1.17 Considerazioni per il telaio	36
Grafico 2.1 Trattamento preferenziale ai trasporti pubblici	41
Grafico 2.2 Tragitti in auto	41
Grafico 2.3 Spostamenti quotidiani	41
Grafico 2.4 Le città ciclabili	48-49
Grafico 2.5 Analisi di mercato	51
Grafico 3.1 Modulo di young Vs densità (CES Edupack 2014)	64
Grafico 3.2 Resistenza a compressione Vs densità (CES Edupack 2014)	65
Grafico 3.3 Resistenza a trazione Vs densità (CES Edupack 2014)	65
Grafico 3.4 Resistenza a flessione Vs densità (CES Edupack 2014)	66
Grafico 3.5 Tenacità a frattura Vs modulo di young (CES edupack 2014)	67
Grafico 3.6 Boschi certificati PEFC in Italia	70

CAPITOLO 01

ANATOMIA DELLA BICICLETTA

“Vado in bicicletta da trentasei anni... Oggi uso la bici per andare al lavoro (qualche volta per lavoro), per tenermi in forma, per lasciarmi inondare di aria e di sole, per fare la spesa, per fuggire quando il mondo mi rompe le scatole, per gustare la sensazione di cameratismo fisico ed emotivo che mi dà pedalare con gli amici, per mantenermi sano di mente, per sottrarmi all'ora del bagnetto coi miei figli, per divertimento, per viaggiare, per vivere un momento di grazia, di tanto in tanto per fare impressione su qualcuno, per spaventarmi e per sentire il mio bambino ridere. Qualche volta vado a pedalare senz'altro motivo che pedalare. È un ampio ventaglio di ragioni le più diverse – pratiche, fisiche ed emotive – unite da una cosa: la bicicletta.”

Robert Penn



1.1 DEFINIZIONE DI BICICLETTA

La bicicletta secondo Robert Penn¹ è un veicolo governabile che comprende due ruote con gomme pneumatiche montate in linea su un telaio con una forcella anteriore girevole, azionato dai piedi del ciclista che agiscono su pedali attaccati tramite pedivelle a una corona dentata e, tramite una catena, a pignoni fissati alla ruota posteriore. È molto semplice. In bicicletta si può viaggiare, su un terreno adatto e a parità di sforzo, a una velocità quattro o cinque volte superiore a quella con cui si cammina, il che la rende il mezzo di trasporto a propulsione umana più efficiente che sia mai stato inventato.



Figura 1.1 - Anatomie d'une bicyclette - Francia 1920

Pure Marc Augé² parla in un senso più poetico *“È impossibile parlare del bello della bicicletta senza parlare di sé. La bicicletta fa parte della storia di ognuno di noi. Il momento in cui impariamo ad andare in bici appartiene ai ricordi speciali dell'infanzia e dell'adolescenza.*

È così che abbiamo scoperto un po' del nostro corpo, delle nostre capacità fisiche, e abbiamo sperimentato la libertà legata a queste scoperte. Parlare della bici, vuol dire per forza di cose richiamare alla mente i ricordi personali, sono legati a un'epoca e un clima, a una storia condivisa da milioni di altre persone

1.2 BREVE STORIA E SVILUPPI IMPORTANTI

La storia della bicicletta inizia con una serie di disegni di ruote dentate, collegate da catene, di Leonardo Da Vinci., il genio del Rinascimento intuì anche il funzionamento di questo congegno per la trasmissione del moto, che in seguito fu applicato alle due ruote.

Nel 1791, il conte francese Mede de Sivrac realizzò un veicolo con due ruote di carrozza unite da una trave e privo di sterzo, chiamato “cavallo di legno”. il conte lo utilizzava fra lo stupore dei presenti nei giardini del Palais Royal di Parigi, spingendosi con i piedi; quando voleva voltare era costretto a scendere dal veicolo e orientarlo nella direzione desiderata. non si trattava di un mezzo molto pratico, e infatti all'epoca si diffuse solo come giocattolo di moda dell'elite locale, assumendo il nome di “celerifero” e in seguito di “velocifero”.

La prima vera bicicletta fu inventata nel 1817 da Karl von Drais: la sua *Draisina*, in legno, pesava 22KG e presentava una miglioria essenziale rispetto al progetto precedente: era dotata di uno sterzo, anche se non aveva pedali, perché era ancora impensabile staccare i piedi da terra e mantenersi in equilibrio su due ruote. Con essa, l'inventore riuscì a coprire la distanza di tredici chilometri in meno di un'ora lanciando una moda di breve durata ma di ampia diffusione.

L'invenzione dei primi rudimentali pedali: ne fu artifice un fabbro di Glasgow, Kirkpatrick MacMillan, nel 1840. Il suo veicolo era dotato di un sistema di pedivelle oscillanti disposte sui due lati della ruota anteriore, grazie alle quali il ciclista imprimeva un movimento alla ruota posteriore. L'inconveniente era che i pedali non ruotavano completamente, ma descrivevano solo un semicerchio, particolare che decretò l'insuccesso dell'invenzione di MacMillan.

Passarono altri vent'anni prima della comparsa del modello successivo, dotato di veri e propri pedali capaci di compiere un giro completo. L'inventore era il francese Ernest Michaux, che inizialmente modificò le draisine aggiungendo i pedali alla ruota anteriore e successivamente realizzò modelli di legno di propria invenzione. Quello destinato a Napoleone III fu dotato persino dei primi freni, costituiti da una paletta di ferro che, azionata con una cordicella, produceva attrito e rallentava la ruota posteriore.

Questi veicoli, detti “velocipedi”, nei paesi anglosassoni ricevettero il curioso soprannome di *boneshaker* (“scuotiossa”) a causa delle ruote di legno che durante la corsa vibravano in modo spaventoso, facendo addirittura battere i denti ai ciclisti. per renderli più veloci, i costruttori aumentarono le dimensioni della ruota anteriore rispetto

¹ Ciò che conta è la bicicletta, la ricerca della felicità su due ruote - Robert Penn - Adriano Salani Editore, 2011.

² Il bello della bicicletta - Marc Augé - Bollati boringhieri, 2009.

a quella posteriore; si era scoperto i fatti che maggiore era il suo diametro più ampia risultava la pedalata: o ogni giro si copriva dunque una distanza più grande.

La logica evoluzione di questo modello fu **la High Bicycle o “biciclo”, diffusa in europa e negli Stati Uniti a partire dal 1865. in questo mezzo la ruota anteriore, dotata di pedali, appariva molto più grande di quella posteriore.** Il ciclista stava seduto sulla prima in equilibrio alquanto precario, perché i piedi non sfioravano terra, anzi: la ruota era talmente alta (in genere toccava il metro e mezzo) che per raggiungere il sellino era necessaria una scala. Come si può immaginare, gli incidenti erano piuttosto numerosi.

Nel frattempo i progetti si moltiplicavano e si realizzavano importanti innovazioni nella produzione delle biciclette: **si costruivano telai di ferro a sezioni cava, molto più leggeri dei precedenti, si utilizzavano i cuscinetti a sfera e i primi copertoni pieni.** nel 1869 questi mezzi erano così diffusi che a Parigi si svolse il primo Expo del velocipede.

A Coventry, James Starley inventò le ruote con i raggi, diventando il padre dell'industria ciclista inglese e nel 1871 percorse con il suo biciclo i 153 km che separavano Coventry da Londra in un solo giorno.

Nello stesso periodo, per andare incontro alle esigenze delle signore, cominciarono a essere prodotti tricicli e quadricicli per adulti che consentivano di guidare nonostante le gonne lunghe. Si trattava di mezzi ritenuti più appropriati rispetto al normale velocipede anche per il clero, i medici e i membri anziani delle classi sociali elevate, tanto che persino la regina Vittoria ne guidava uno.

Intanto, **diversi progettisti avevano ripreso il modello di trasmissione a catena ideato da Leonardo quattrocento anni prima e ne sperimentavano l'applicazione al biciclo. L'idea consisteva nel collegare i pedali a una corona dentata che, mediante una catena snodabile, trasmetteva il movimento al pignone della ruota posteriore.** Per coprire una certa distanza non era più necessario che la ruota anteriore fosse più molto grande della posteriore; si ritornava così a un modello di biciclo in cui le due ruote avevano uguali dimensioni e pertanto consentivano una maggiore stabilità e maneggevolezza. **Il modello brevettato dall'inglese Harry John Lawson di Coventry nel 1879 si chiamava biciclette e può essere definito l'antesignato della moderna bicicletta.**

I copertoni erano prodotti con gomma massiccia e provocavano scossoni piuttosto spiacevoli.

Nel 1888 John Dunlop, inventò lo pneumatico, un involucro di gomma contenente aria che permetteva di assorbire gli urti. Nel 1892 l'invenzione di Dunlop fu perfezionata da un italiano celebre, l'industriale Giovan Battista Pirelli. Il suo pneumatico “Milano” era dotato di una copertura a tallone usata ancora oggi, grazie alla quale il copertone era trattenuto nelle scanalature del cerchione dalla pressione della camera d'aria. Presti gli pneumatici diventarono uno standard in tutte le biciclette, rendendo gli spostamenti più comodi e piacevoli.

A quel punto la bici aveva tutto ciò che serviva per diventare un successo: era facilmente manovrabile, sicura, comoda e veloce, e diventò infatti di gran moda tra le classi medie in tutta europa e negli Stati Uniti.

In Italia nel 1896 le Forze Armate, in specifico i Reali Carabinieri si servirono di **un modello costruito appositamente per loro, una bici pieghevole munita di cinghie per il trasporto in spalla.** Nel 1912, inoltre, Edoardo Bianchi vinse un concorso bandito dall'esercito italiano realizzando per il corpo dei Bersaglieri una bici pieghevole senza freni, con le gomme piene, verniciata di grigio verde.

Durante la prima guerra mondiale la bicicletta divenne il mezzo di elezione dell'esercito italiano,

che impiegava soldati ciclisti per trasmettere ordini, compiere perlustrazioni, effettuare manovre tattiche e operazioni di sabotaggio prestare il primo soccorso ai feriti.

Nel periodo tra le due guerre mondiali si registrò un boom nella produzione di biciclette, che in seguito sarebbero state fra i pochi mezzi di trasporto a resistere alla violenza dei bombardamenti. Con la ricostruzione del dopoguerra e il boom economico, i gusti mutarono e la bici fu progressivamente relegata in soffitta, sostituita dai più moderni mezzi a motore. Fu poi riscoperta a partire degli anni Settanta e riportata in auge grazie alla passione di tanti ciclisti dilettanti e professionisti e alla nascita del cicloturismo.

EVOLUZIONE DELLA BICICLETTA

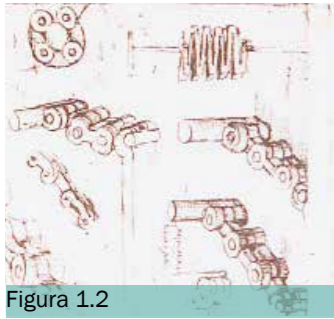


Figura 1.2

Schizzo di una catena di Leonardo da Vinci

1490



Figura 1.4

Draisina di Karl von Drais

1817



Figura 1.6

Velocipede di Ernest Michaux

1855



Figura 1.8

Bicicletta Rover Safety di John Kemp Starley

1885



Figura 1.3

Cavallo di legno di Mede de Sivrac

1791



Figura 1.5

Invenzione dei pedali di Kirkpatrick MacMillan

1840



Figura 1.7

Biciclo di James Starley

1869



Figura 1.9

Bersagliere pieghevole Forze Armate

1917

1.3 TIPOLOGIE DI BICICLETTE






DA CORSA O "SPECIALISSIMA"

È una bicicletta estremamente leggera, concepita per raggiungere alte velocità e ottime prestazioni su strada. È il mezzo giusto per chi vuole partecipare a una competizione in linea o a tappe su distanze medio-lunghe.

Grafico 1.2



Caratteristiche

				
5 - 10 kg	Ruote 28" pneumatici (700x20-28 mm)	Acciaio Fibra in carbonio Titanio	Piegato in basso	2 corone (52 - 42 denti) 10 pignoni (11 - 26 denti)






DA MONTAGNA O MOUNTAIN BIKE (MTB)

Esistono in diverse sotto-tipologie: dalle cross-country (XC) per correre su terreni sterrati e scalare forti pendenze, alle robuste da downhill (DH) per scendere ad alta velocità su terreni sterrati o rocciosi.

Grafico 1.3



Caratteristiche

				
10 - 20 kg	Ruote 26"	Acciaio Fibra in carbonio Alluminio	Flat (piatti) Rise (rialzati)	3 corone (44-32-22 denti) 9 pignoni (11 e 34 denti)

DA CICLOTURISMO

È il mezzo adatto a lunghi spostamenti con la possibilità di trasportare carichi impegnativi sia anteriormente che posteriormente. Può macinare strade asfaltate, ma anche può prevedere tratti sterrati o di fuoristrada, oltre che dislivelli anche impegnativi.

Grafico 1.4



Caratteristiche

-  10 - 20 kg
Carichi
30Kg
-  Ruote
26"
Pneumatico
(700 x 32,35)
-  Ibrido
-  Ribassato
-  3 corone
(48-38-28 denti)
9 pignoni
(11 e 28 denti)






TANDEM

Progettato per essere utilizzato a due ciclisti contemporaneamente, è un mezzo quasi desueto, di costruzione robusta. Può essere di strada, MTB e ibrida. È lungo quasi 2,5m.

Grafico 1.5



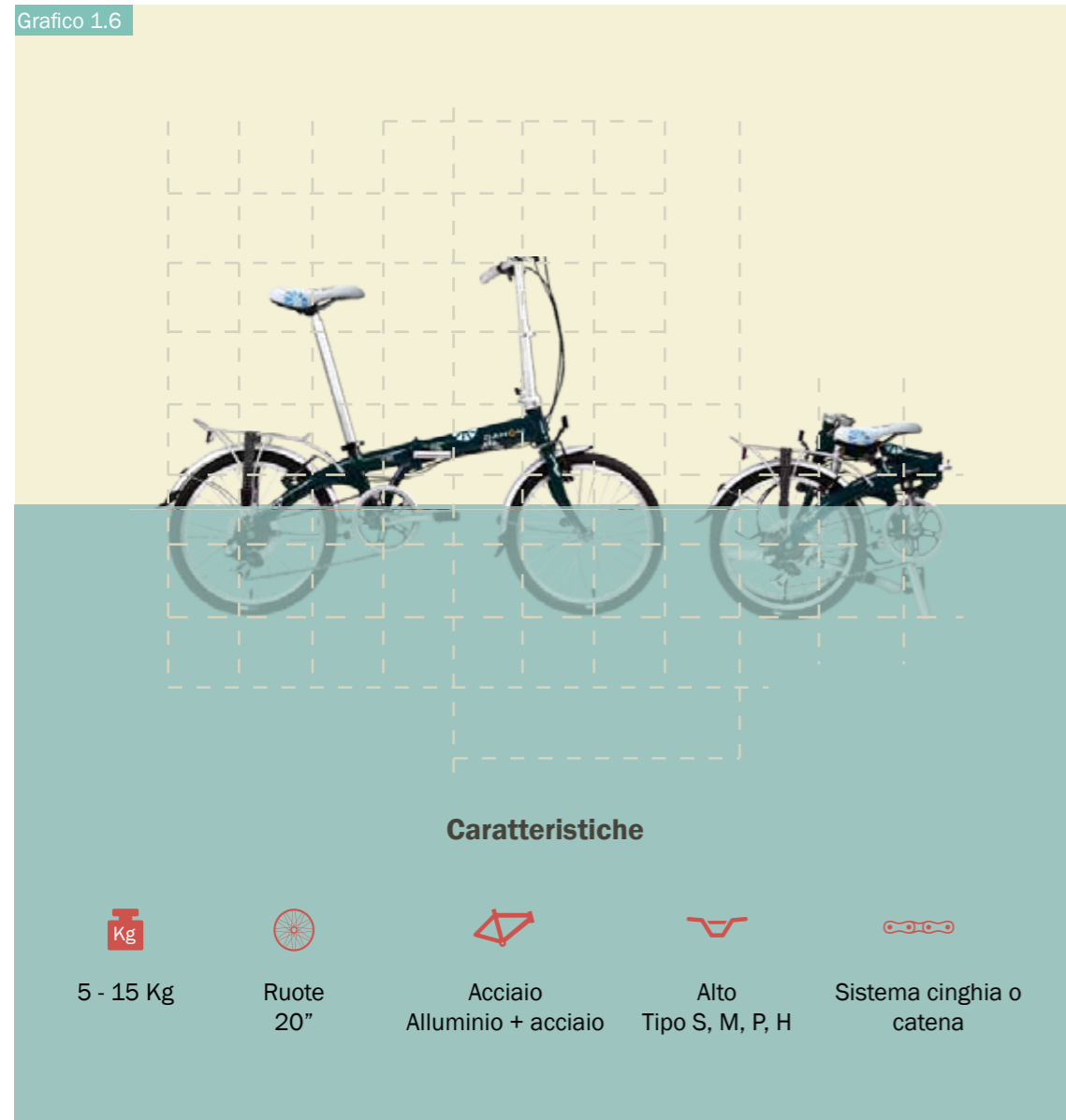
Caratteristiche

-  15 - 25 kg
-  Ruote
28"
Maggiore numero
di raggi: 40-48
-  Acciaio
8 diversi tipi di
configurazioni
-  Due manubri, solo
l'anteriore coman-
da
-  Pedali indipendenti

PIEGHEVOLE

Piccole e leggere, sono l'ideale per brevi spostamenti. si può piegare o smontare, permettendo di contenerla in poco spazio e di poterla quindi trasportare con un ingombro limitato, può essere facilmente piegata o smontata grazie a sistemi che si basano per lo più su cerniere, attacchi o dispositivi a serraggio rapido.

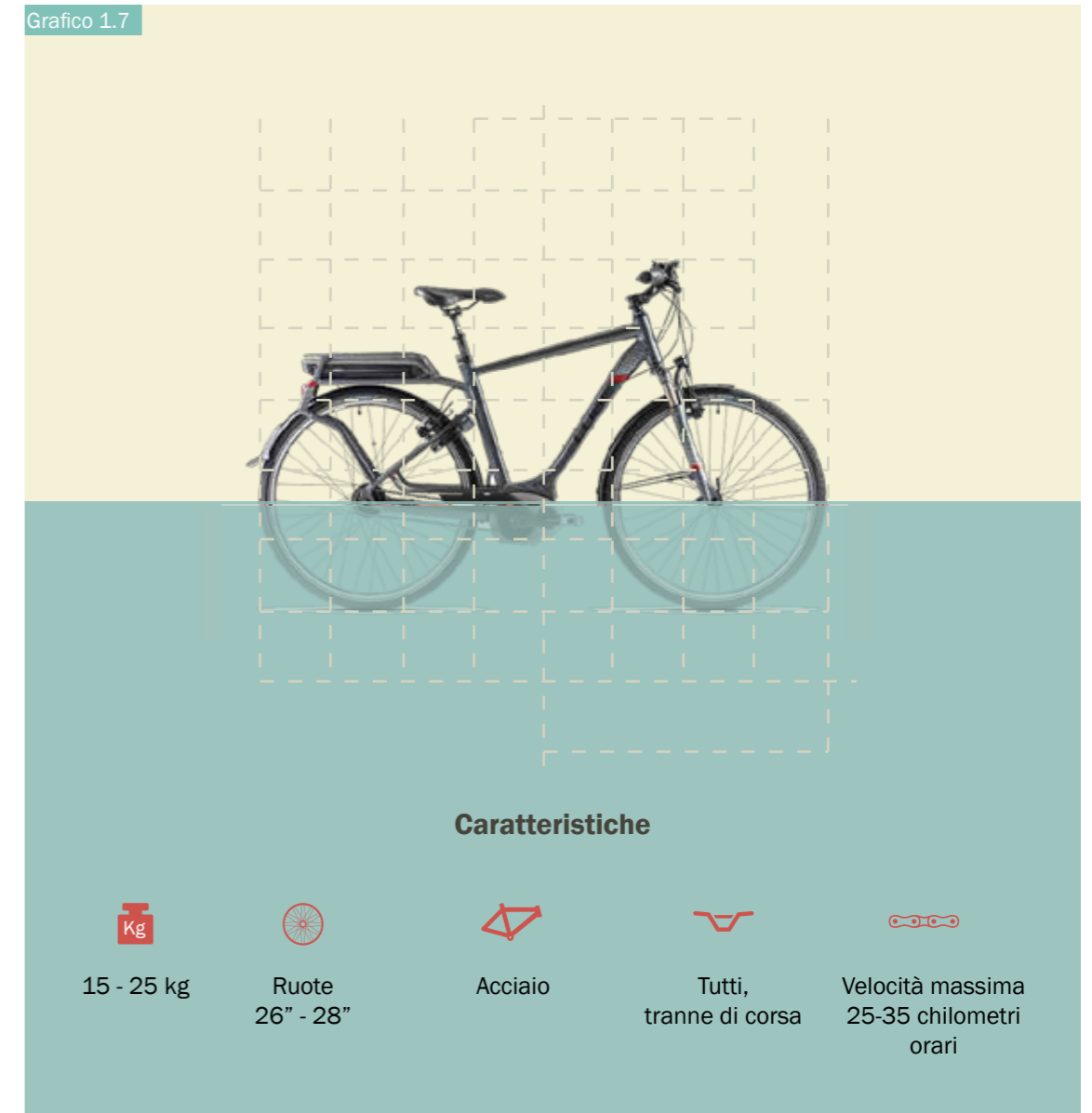
Grafico 1.6



ELETTRICA (A PEDALATA ASSISTITA)

Dotata di un motore elettrico piuttosto contenuto che aiuta il conducente sostenendo parte dello sforzo fisico, è una batteria ricaricabile (spesso al piombo o al litio) posta sulla ruota posteriore o anteriore con una potenza massima di 250 Watt.

Grafico 1.7



VINTAGE

Replica fedele della bicicletta da città dei nostri bisnonni, di solito hanno selleria in cuoio inglese. Sono vendute in colori retrò e sono personalizzabili con una vasta gamma di accessori classici.

Grafico 1.8



Caratteristiche



10 - 20 kg



Ruote
26" - 28"



Acciaio



a "U"



Senza cambi

RECLINATA O RECUMBENT

Il ciclista è seduto (o semisdraiato) su una poltroncina e pedala con le gambe in posizione orizzontale, molto popolare nel nord Europa. Poco visibile, in genere dotata di segnalatori ottici (banderine di colori fluorescenti).

Grafico 1.9



Caratteristiche



15 - 20 kg



Ruota anteriore
16"
Ruota posteriore
20"



Tubo orizzontale è
di maggiore
diametro e
spessore



Alto, verso il
ciclista



3 corone
(48-38-28 denti)
7 pignoni
(11 e 28 denti)

1.4 NOMENCLATURA DELLE PARTI

Per progettare una bici è importante conoscere i termini tecnici e il linguaggio proprio per sapere il posto giusto di ogni cosa, addirittura, al momento dell'acquisto e l'assemblaggio. Alcune parti hanno nomi chiaramente descrittivi: il canotto reggisella è il tubo che regge la sella, la corona dentata è un strumento circolare dentellato che permette alla catena di girare, la pedivella è una leva e un set di pedivelle sono una coppia di pedivelle. Tuttavia altre parti hanno nomi meno chiari: attacco, cono, sfere, filo a tiraggio centrale.

La specializzazione ha condotto alla creazione di diversi tipi di biciclette, ma essenzialmente tutte le biciclette sono uguali sebbene i componenti si differenzino per qualità, design, peso, facilità e metodo d'uso. In ordine di importanza una bicicletta è costruita da un telaio, due ruote, sistema di trasmissione, freni e infine attacco dal manubrio, manubrio e sella. Il telaio è quello che può differenziare un marchio, mentre le parti acquistate da altri produttori, vengono chiamate componenti.



Grafico 1.10 - Nomenclatura delle parti

1.5 COMPONENTI PRINCIPALI

I componenti sono tutto per una bici, tutti insieme la fanno rendere utile. In un'altra maniera sarebbe solo un pezzo immobile, un oggetto e non una vera macchina di spinta per il corpo umano. Ogni componente ha la sua propria funzione e secondo la qualità rende il tutto un pezzo più veloce, più durabile nel tempo e più apprezzato.

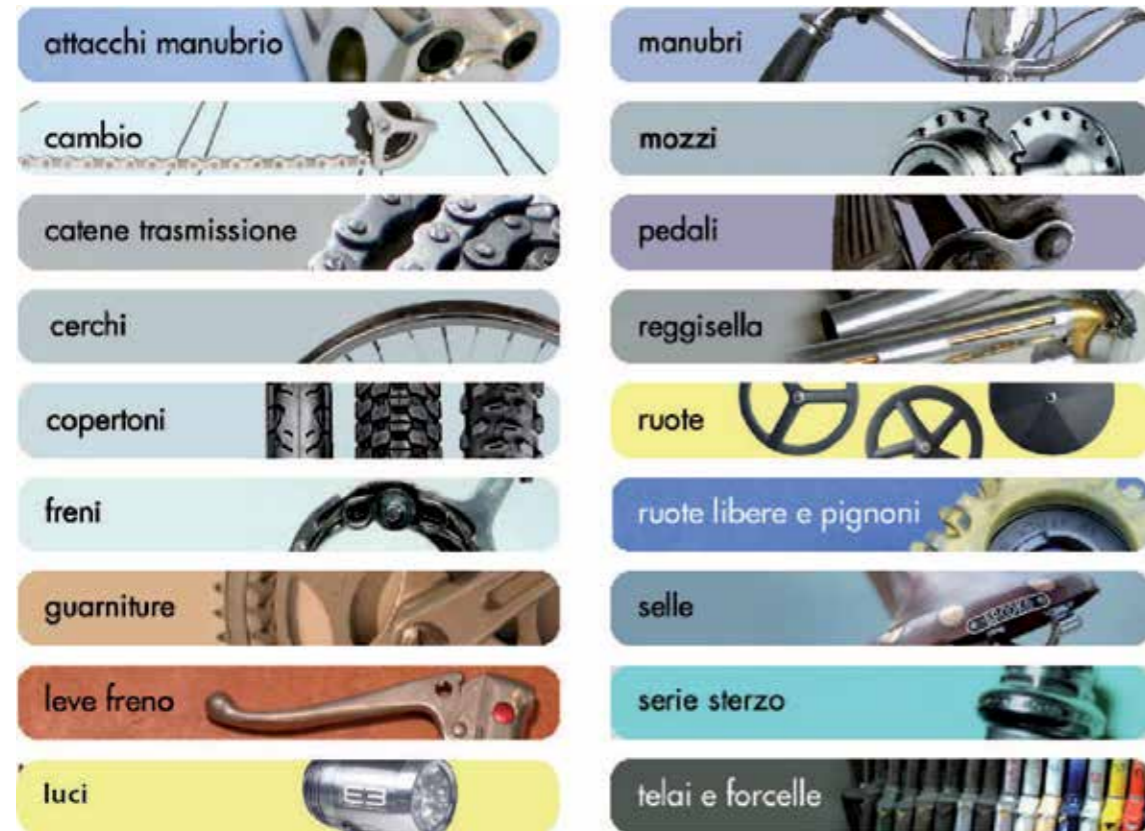


Figura 1.10 - Componenti principali della bicicletta

IL TELAIO

È l'elemento più fondamentale della bici, è la sua "ossatura". Pur con una struttura sostanzialmente analoga, forme e spessori variano seconda del tipo di bici per cui viene realizzato (come le tipologie prima descritte). e delle rispettive specialità, dei materiali costituenti (acciaio, alluminio, fibra di carbonio, titanio, oppure il legno), oltre al suo fondamentale ruolo di raccordo per le varie parti, dal telaio dipende il "carattere della bici, la sua stabilità".⁴

Ha la funzione di sostenere il ciclista, tradurre la pedalata in movimento, e sterzare. I punti di contatto del ciclista, pedali, sella e manubrio. addirittura Ballantine nel libro delle biciclette afferma "le sfumature sono complesse e delicate e fanno della progettazione della bicicletta più un'arte che una scienza. Mentre i materiali e le tecnologie moderne aiutano la creazione di design nuovi e rivoluzionari, sono la mano, l'istinto e gli esperimenti del costruttore di telai che infine conferiscono alla bicicletta un'anima."⁵

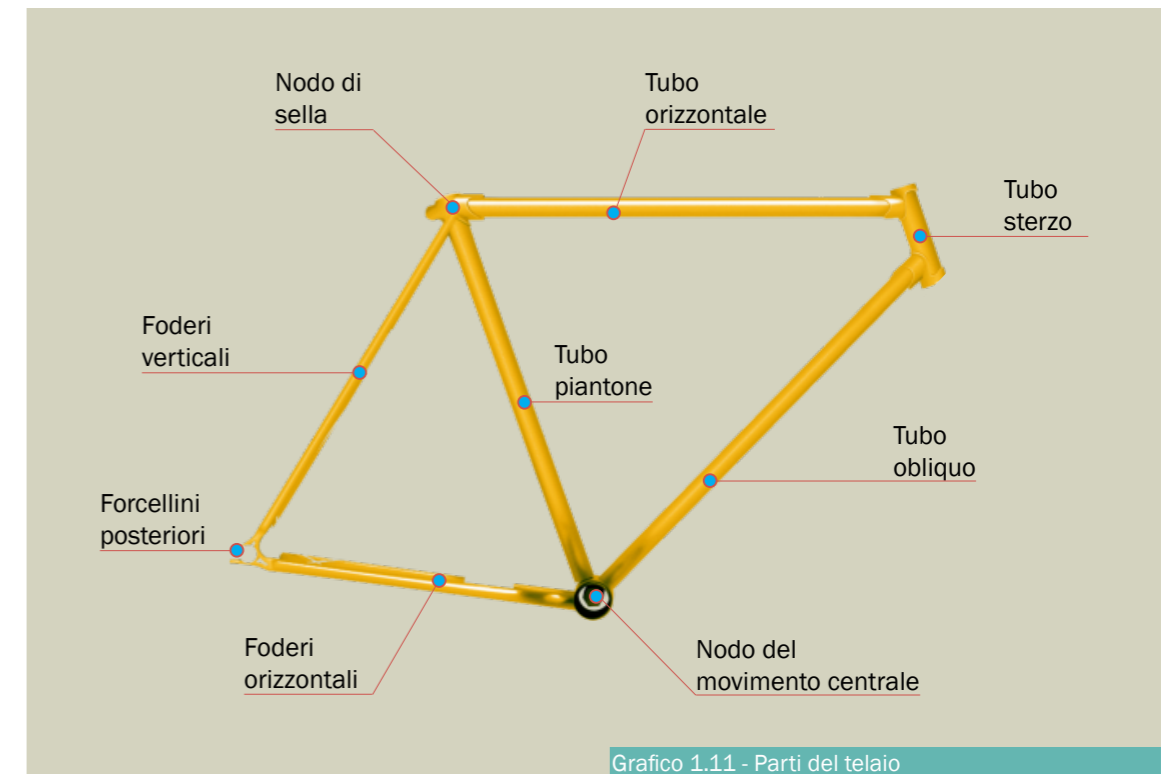


Grafico 1.11 - Parti del telaio

⁴ Manutenzione della bicicletta - Giunti Demetra - 2012

⁵ Biciclette - Richard Ballantine; Richard Grant. Edizioni calderini, 1992.

oppure Robert Penn *“La principale funzione strutturale del telaio di una bicicletta è quella di <conservarsi integro> quando è sottoposto a dei carichi, di avere la robustezza e la rigidità necessarie per tenere le ruote in posizione e per sostenere il ciclista, oltre che assorbirne le sollecitazioni quando pedala, frena e sterza, mentre il veicolo procede. La struttura a triangoli del telaio tubolare a losanga è la migliore per questo scopo. Il telaio a losanga è una variazione dell’ultraresistente travatura a sette elementi, una configurazione diffusa nell’ingegneria meccanica e strutturale.”*⁶

I telai delle biciclette possono essere fatti di metalli o leghe metalliche quali acciaio, alluminio e titanio, vetro, aramid o spectra con colle o leganti in materia plastica. I metalli sono isotropi vale a dire ugualmente forti e rigidi in tutte le direzioni e quando i tubi prodotti con questi materiali vengono montati nella classica forma a losanga combinano massima robustezza e minimo peso. I materiali compositi sono anisotropi, forti e rigidi nella direzione delle fibre che possono essere orientate in qualsiasi direzione, con la resistenza posta dove è necessario. Di conseguenza i materiali compositi sono ideali per creare stampi per telai in pezzo unico, chiamati telai monoscocca. Il metallo può spezzarsi a causa di un impatto violento che supera la resistenza del materiale stesso oppure a causa di sollecitazioni ripetute e costanti.

L'acciaio e il titanio hanno limiti di fatica e non si rompono se il carico si mantiene entro questi limiti. L'alluminio invece non ha limite di fatica, di conseguenza ogni singola sollecitazione causa indebolimento e consumo conducendo infine alla rottura. Cioè per progettare in alluminio si deve costruire telai sufficientemente robusti da resistere nel tempo.

Nei telai in materiali compositi i processi di frizione interna possono in realtà provocare indebolimento cumulativo, perdita di vitalità e infine rottura. Ma i ciclisti sono troppo entusiasti quando acquistano un telaio anisotropo, felici e compiaciuti per curarsene.

I FORCELLINI

I forcellini sono le parti finali che collegano i fori orizzontali e obliqui del telaio, dove si inserisce l'asse del mozzo posteriore. Costantemente sarà necessario regolare la tensione della catena spostando la ruota in avanti o indietro, questo può essere fatto con facilità con forcellini orizzontali, perché invece i forcellini verticali hanno un incavo verticale dove si posiziona l'asse, che non consente la regolazione. La bontà da attribuire ai forcellini verticali è quella di impedire che l'asse si sposti anche nel caso in cui non sia stretto correttamente.

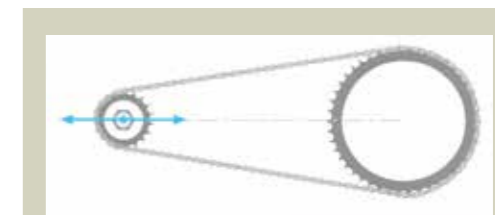


Figura 1.11- Tensione della catena

Forcellini Orizzontali

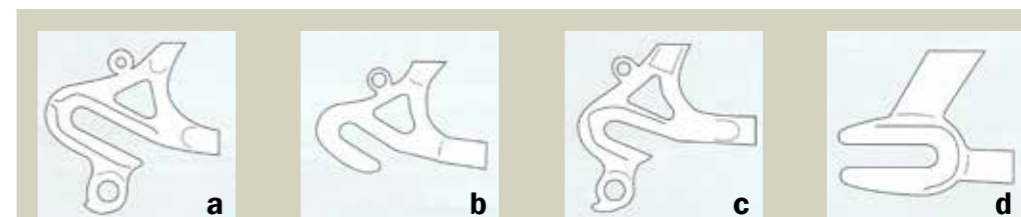


Figura 1.12 - Forcellini orizzontali

Forcellini semi-verticali



Figura 1.13 - Forcellini semi-verticali

Forcellini verticali



Figura 1.14 - Forcellini verticali

⁶ Ciò che conta è la bicicletta, la ricerca della felicità su due ruote - Robert Penn - Adriano Salani Editore, 2011.

LA FORCELLA

È l'elemento che s'innesta nel tubo dello sterzo e che fa da raccordo tra telaio e ruota anteriore, collegandosi ai mozzi per mezzo del forcellino anteriore. È costituita da una parte centrale (testa) e due steli. Fa della robustezza il suo elemento cardine in quanto su di essa si concentra buona parte del peso del ciclista e subisce il primo vero impatto con il terreno e le sue asperità. La sua realizzazione varia a seconda dei materiali utilizzati e della forma degli steli (diritti, curvi), può essere ammortizzata mediante un sistema pneumatico o idraulico.

Gli urti dovuti a strade accidentate vengono assorbiti principalmente alla base dei foderi, in prossimità della congiunzione con il tubo dello sterzo. Anche le punte assorbono gli urti, ma il movimento verticale è minimo. Le forcelle sono inclinate affinché avanzorsa e sterzo siano in sintonia, non per fungere da sospensioni.

Forcella curva



Figura 1.15 - Forcella curva

Forcella diritta



Figura 1.16 - Forcella diritta

LA SERIE STERZO

La serie sterzo, insieme al manubrio, permette al ciclista di manovrare la propria bici. Inoltre mantiene uniti telaio e forcella. È strutturato con una parte superiore e una inferiore che prevedono ciascuna una calotta al cui interno vengono ospitate delle sfere che garantiscono il movimento. La serie sterzo può essere di due tipi: tradizionale o aheadset, la tradizionale si utilizza in cannotti di sterzo filettati mentre la aheadset viene impegnata in cannotti non filettati.

Inoltre, altra differenza è data dalla presenza nella tradizionale di due grossi dadi posti sopra la calotta superiore che si avvitano sulla filettatura del cannotto, permettendo di mantenere in sede la forcella e di regolare il precarico dei cuscinetti della serie sterzo.

Tradizionale

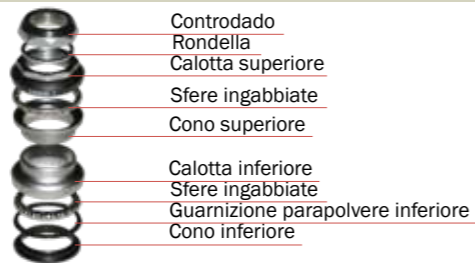


Figura 1.17 - Serie sterzo tradizionale

Aheadset

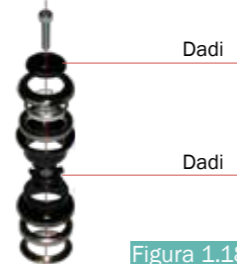


Figura 1.18 - Serie sterzo Aheadset

GRUPPO TRASMISSIONE E CAMBIO

È delegata a trasmettere lo sforzo muscolare impresso dal conducente tramite le gambe alle ruote, permettendo così il movimento della bici: si compone della catena e, di due ingranaggi rotondi dentati, uno più grande posto nella sede del movimento centrale e l'altro posto sulla ruota posteriore.

Gruppo trasmissione

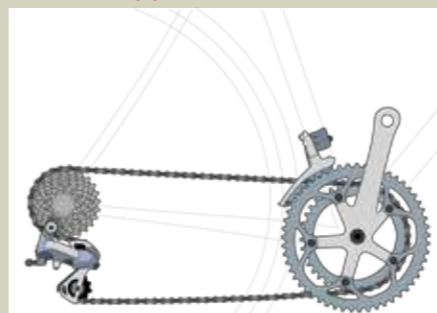


Figura 1.19 - Gruppo trasmissione

Pignoni e ruota libera



Figura 1.20

Deragliatore anteriore



Figura 1.21

Movimento centrale e guarnitura



Figura 1.22

Catena



Figura 1.23

Cambio posteriore



Figura 1.24

IL SISTEMA FRENANTE

È un componente fondamentale per la sicurezza del ciclista. È costituito da cavi, leve, bracci, e pattini (eccezione i freni a disco): esistono vari tipi di sistemi frenanti.



Cantilever

Figura 1.25

Sono composti da due bracci che vengono tirati da un cavo, posto centralmente rispetto a forcella e parte posteriore del telaio, sdoppiato e perpendicolare alla bici.



V-brake

Figura 1.26

Il cavo esercita una trazione orizzontale tirando i due freni sul cerchio come avviene con una pinza. può esercitare una frenata forte.



A tiraggio laterale

Figura 1.27

Sono costituiti da due bracci ad arco, parzialmente sovrapposti, azionati dal cavetto di comando che permette di avvicinare i pattini al cerchio, esercitando il freno alla bicicletta.



A disco

Figura 1.28

La sua efficacia è superiore a qualsiasi tipo. Può essere idraulico o meccanico. Nell'idraulico l'azione frenante è data da una pompa sigillata che inietta il liquido verso i pistoncini della pinza che bloccano il disco, invece, nel meccanico il freno è azionato da un cavo metallico la cui trazione è esercitata da una comune leva freno V-Brake.

1.6 TAGLIA E DIMENSIONI

È la bici che si adatta al ciclista, non viceversa. Dopo la scelta del modello di bici in base alla propria altezza, si potrà trovare la bici con la taglia giusta. Sono tra l'altro dettagli e specifiche dentro la misura del telaio, l'altezza della sella e la distanza tra sella e manubrio. Per scegliere la taglia più adatta alle proprie caratteristiche fisiche occorre innanzitutto conoscere la misura del proprio cavallo, inteso quale istanza tra l'inguine e il suolo.

Per ottenere la misura del telaio è sufficiente moltiplicare questo dato per un numero fisso: per la bici da corsa è 0,65; per la mountain bike è 0,58; per la bici a turismo è 0,66. questa sarebbe l'altezza del telaio (relativa, in particolare al tuo piantone).

Per ottenere la altezza della sella va moltiplicata la misura del cavallo per 0,88: l'altura specifica sarebbe intesa dall'asse della pedaliera fino all'incavo della sella.

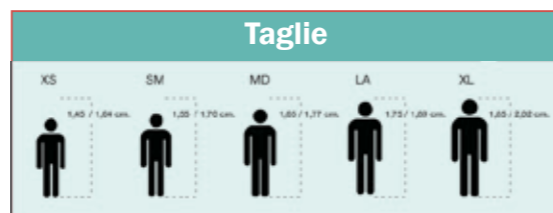


Grafico 1.13 - Taglie per il telaio

L'altezza del telaio		
Statura	Altezza cavallo	Bici da città
cm	cm	cm
161-162	74	47
163-164	75	47
165-166	76	48
167-168	77	49
169-170	79	50
171-174	81	51
175-178	82	52
179-180	84	53
181-182	86	54
183-186	88	55
187-188	90	57
189-192	91	57
192-200	94	59

Tabella 1.1

Una semplice regola pratica è quella di scegliere la dimensione di telaio più grande sul quale si riesce a stare comodamente seduti, oppure per la misura del tubo orizzontale consiste nel mettere il gomito sulla punta del sellino ed estendere il braccio fino alla pipa. Per una posizione ottimale le dita non dovrebbero allungarsi oltre il manubrio.

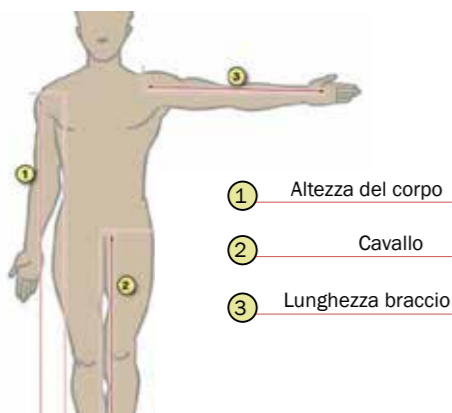


Grafico 1.12 - Metodo per prendere le misure

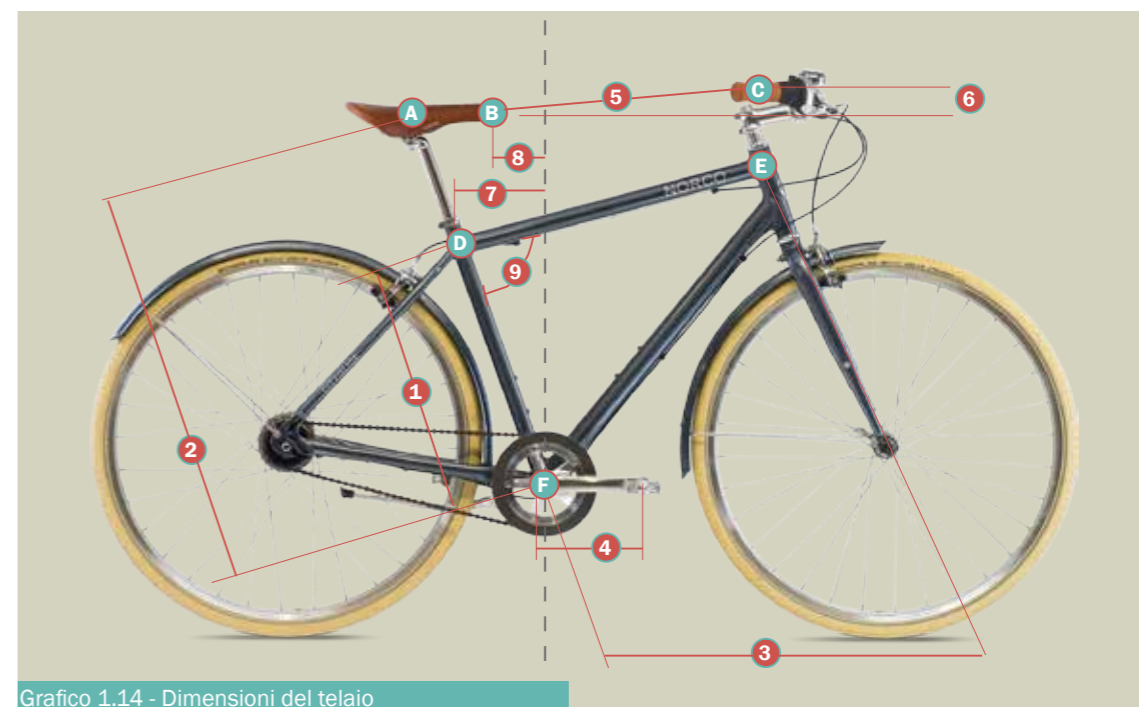


Grafico 1.14 - Dimensioni del telaio

- 1 Lunghezza del tubo piantone, misurata tra **D e F**; si identifica con l'altezza del telaio
- 2 Altezza della sella, tra **A e F**
- 3 Lunghezza del tubo orizzontale, tra **D e E**
- 4 Lunghezza delle pedivelle
- 5 Distanza sella - manubrio, tra **B e C**
- 6 Scarto sella - attacco: è la differenza tra le altezze del punto di inserimento del manubrio sull'attacco **C** e la sommità della punta della sella **B**
- 7 Scostamento
- 8 Arretramento della sella, si misura dalla verticale dell'asse della pedaliera **F** alla punta della sella **B**
- 9 Angolo d'inclinazione del piantone.

1.7 DIMENSIONI DEL TELAIO

Passo

Il passo è la distanza fra gli assi delle ruote ovvero i punti in cui esse sono a contatto con il terreno. Il passo (**P**) va da 98cm nelle biciclette da strada fino a 114 cm nelle mountain bike. L'avancorsa (**A**) è la distanza fra l'asse della ruota anteriore e il punto di perno del tubo dello sterzo. Il punto di perno è il punto in cui la linea che prosegue dal tubo dello sterzo incontra il terreno. L'avanzamento della forcella (**F**) è la distanza compresa fra il forcellino e il punto di perno dello sterzo. Maggiore è l'avanzamento della forcella minore è l'avancorsa. Un'avancorsa minore rende lo sterzo più agevole e più sensibile. Se l'avancorsa è maggiore, lo sterzo risponde meno ed è più pesante ma assicura una maggiore stabilità.

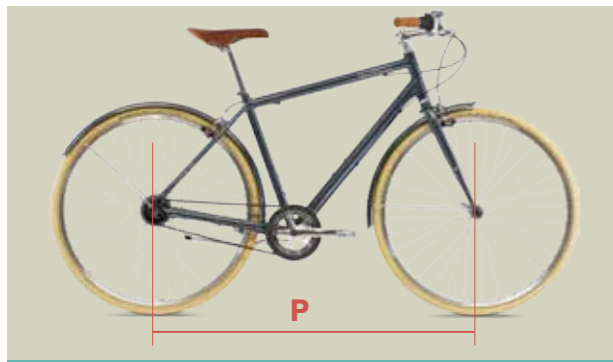


Grafico 1.15 - Passo

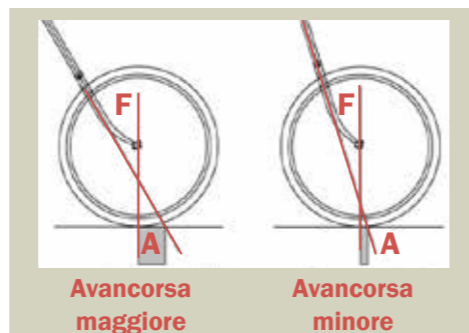


Grafico 1.16 - Avancorsa

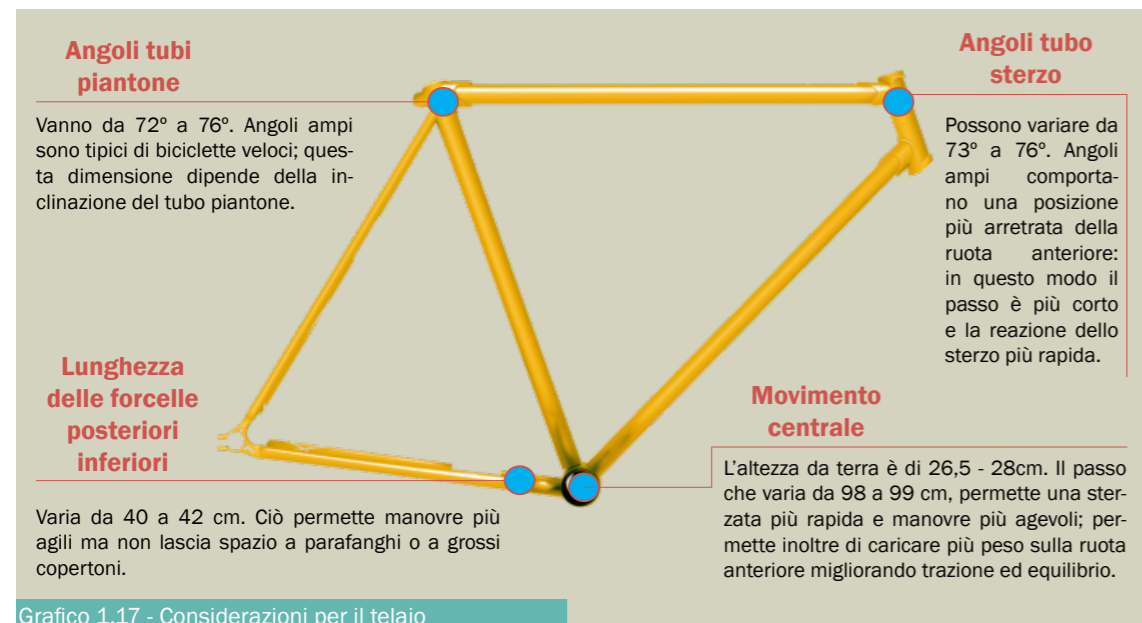


Grafico 1.17 - Considerazioni per il telaio

1.8 PROVE TECNICHE PER VALUTARE UN TELAIO DI BICICLETTA

NORMA ASTM F2711-08

Questi metodi di prova stabiliscono le prove per determinare le proprietà strutturali prestazioni di telai per biciclette.

Questi metodi di prova descrivono prove meccaniche per la determinazione le seguenti proprietà di prestazione:

Telaio Fatica-orizzontale,
Telaio Fatica-Verticale
Telaio Forza Impatto

“vedere appendice”

CAPITOLO 02

CONTESTO/UTENTE

“La bicicletta è quindi mitica, epica e utipica. (...) è al centro di racconti che richiamano in vita la storia individuale insieme ai miti condivisi dalla collettività; sono due forme di passato solidali, capaci di conferire un accento epico ai ricordi personali più modesti. Come sempre, il futuro si nutre di una consapevolezza chiara del passato. La bicicletta diventa così simbolo di un futuro ecologico per la città di domani e di un'utopia urbana in grado di riconciliare la società con sé stessa.”

Marc Augé



2.1 LA MOBILITÀ URBANA

Giuliano, Hu, & Lee nel 2003 definivano la mobilità come la capacità di viaggiare con possibilità per chi si sposta di decidere quando e dove andare, con cognizione di causa e utilizzando una serie di informazioni tese a ottimizzare il viaggio.

L'unione europea promuove la mobilità urbana con base nella sostenibilità³: “la sostenibilità deve essere il fulcro di tutte le politiche e le strategie tese a un sistema di trasporti più sostenibile in termini di ambiente (CO2, inquinamento atmosferico, rumore) e di competitività (congestione), ma comunque attento alle preoccupazioni sociali. È per questo motivo che il concetto di sostenibilità travalica la necessità di rispondere alla gestione dei flussi di trasporto sulla strada e dei relativi impatti, in quanto deve anche affrontare, per esempio, il costo della mobilità rispetto all'esclusione sociale, alla coesione economica e sociale e ai cambiamenti demografici che in futuro plasmeranno la struttura delle città europee.”



Figura 2.1 - Traffico a Milano 5pm - 2014

Le città rappresentano una parte critica del sistema di trasporti, non ultimo perché, come sottolineato dai piani di azione della commissione europea (CE), oltre il 72% (NU, 2007) della popolazione europea vive in aree urbane, un dato che dovrebbe aumentare.

Le città sono la forza trainante della crescita economica e dello sviluppo, se si considera che circa l'85% del PIL dell'unione è generato nelle aree urbane. Al contempo, il 40% delle emissioni totali di CO2 e il 70% di emissioni di altre sostanze inquinanti sono imputabili al traffico urbano.

La CE ha iniziative orientative come CIVITAS (iniziativa City-VITALity-Sustainability) come strumento per aiutare le città europee ad applicare più adeguatamente strategie integrate a favore di trasporti urbani sostenibili.



Figura 2.2 - Mappa metropolitana a Milano

2.2 LA CITTÀ IN BICICLETTA

In pratica però, l'automobile non risponde a tutte le necessità: nelle città, numerose famiglie non hanno l'automobile e, se la hanno, molti loro membri non vi hanno accesso, non hanno la patente o non possono guidare (bambini, adolescenti).

Il bello delle città è la dovizia di scelte e possibilità senza pari che esse offrono: quest'accessibilità privilegiata alle molteplici infrastrutture e strutture dell'ambiente urbano (cultura, negozi, formazione, servizi, attività sociali e politiche) deve essere garantita il meglio possibile a tutti, nel rispetto dell'interesse generale.

Si pensava che l'automobile potesse soddisfare le esigenze di accessibilità dei cittadini e degli abitanti delle zone non urbane. Si constata invece che il successo dell'automobile ha un effetto boomerang. Le ore perse negli ingorghi si contano a milioni. La mobilità associata all'automobile privata si confonde ora con immagini apocalittiche di paralisi delle città.



Grafico 2.1 - Fonte: Comision Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.



Grafico 2.2 - Fonte: Comision Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.

I miglioramenti tecnici hanno reso le biciclette moderne efficienti e comode. Non inquinante, silenziosa, economica, discreta, accessibile a tutti i membri della famiglia, la bicicletta è più rapida dell'automobile, soprattutto sui brevi tragitti urbani.



Grafico 2.3 - Fonte: Comision Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.

Naturalmente, non bisogna aspettarsi che il 73 % degli europei sia pronto ad usare quotidianamente la bicicletta. La scelta di questo mezzo come alternativa all'automobile può essere però influenzata da misure specifiche e la bicicletta può così contribuire ad una politica globale di mobilità.

³ En bici, hacia ciudades sin malos humos - Comision Europea, DG medio ambiente: http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_es.pdf

La scelta di un tipo di trasporto come la bicicletta dipende sia da fattori soggettivi - immagine di marca, accettabilità sociale, sensazione di insicurezza, riconoscimento della bicicletta come mezzo di trasporto per gli adulti ecc. - sia da fattori oggettivi - rapidità, topografia, clima, sicurezza, aspetti pratici.



Figura 2.3 - Scale a Copenhagen

Anche se la bicicletta non è l'unica risposta ai problemi ambientali e del traffico in città, essa rappresenta una soluzione che si iscrive perfettamente in una politica generale di rivalorizzazione dell'ambiente urbano e di miglioramento della qualità della città e richiede comparativamente pochi mezzi finanziari.



Figura 2.4 - Bambina svizzera in bici di legno

2.3 LA BICICLETTA PERCHÉ?

Con la bicicletta si ottiene l'esperienza stimolante della sintesi di mente, corpo, e macchina che lavorano all'unisino, così l'uomo e la bicicletta sono la sintesi perfetta di corpo e macchina, di arte, di abilità, di tecnologia... la pura e semplice gioia di sentirsi vivi.²

Vantaggi per tutti

- Economico (diminuzione della quota di bilancio delle famiglie dedicata all'automobile, riduzione delle ore di lavoro perse negli ingorghi, riduzione dei costi della salute grazie ad un'attività fisica regolare ecc.);
- Politico (riduzione della dipendenza energetica, risparmio di risorse non rinnovabili ecc.);
- Sociale (democratizzazione della mobilità, maggiore autonomia e accessibilità di tutte le attrezzature sia per i giovani che per gli anziani);
- Ecologico (con una distinzione tra gli effetti locali a breve termine — nozione di ambiente — e gli effetti planetari a lungo termine — nozione di equilibrio ecologico).

Vantaggi per la città

A livello di città, i vantaggi della bicicletta per la collettività sono principalmente legati alla qualità della vita, alla qualità dell'ambiente e alle economie generate a lungo termine:

- Riduzione diretta della congestione del traffico riducendo il numero di automobili in circolazione (scelta della bicicletta come modo di trasporto da parte degli automobilisti pendolari); riduzione indiretta della congestione del traffico aumentando l'attrattiva dei trasporti pubblici per i pendolari grazie alla combinazione trasporti pubblici — bicicletta (e dunque una redditività degli investimenti in trasporti pubblici); migliore fluidità del traffico (indispensabile) e minore inquinamento;
- Economia di spazio (carreggiata e aree destinate al parcheggio) e conseguente riduzione degli investimenti stradali con la possibilità di reinvestire nei luoghi pubblici per aumentare l'attrattiva del centro città (abitazioni, negozi, cultura e tempo libero); riduzione degli investimenti e dei costi per le imprese (parcheggi) e i pubblici poteri (parcheggi, manutenzione, nuove infrastrutture ecc.);

- Miglioramento generale della qualità della vita in città (inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, luoghi pubblici, sicurezza dei bambini); migliore attrattiva abitativa;
- Un minore deterioramento del patrimonio storico, costi di manutenzione ridotti (pulizia meno frequente, ad esempio).

Raffronto dei diversi modi di trasporto dal punto di vista ecologico rispetto all'automobile privata per uno stesso spostamento di persone/chilometro






					
Consumo di spazio	100	10	8	1	6
Consumo di energia primaria	100	30	0	405	34
CO ₂	100	29	0	420	30
Ossidi di azoto	100	9	0	290	4
Idrocarburi	100	8	0	140	2
CO	100	2	0	93	1
Inquinamento atmosferico totale	100	9	0	250	3
Rischio di incidenti	100	9	2	12	3

Tabella 2.1 - Fonte: Comision Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.

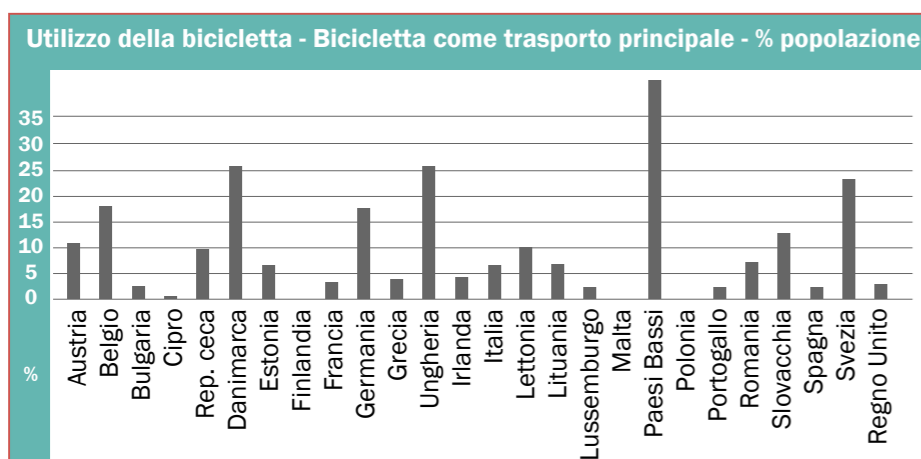


Tabella 2.2 - Fonte: Parlamento Europeo, Direzione generale politiche interne, unità tematica politiche strutturali e di coesione B.

Vantaggi per i negozi

- Gli automobilisti non sono migliori clienti dei ciclisti, dei pedoni o degli utenti dei trasporti pubblici. In alcuni casi i ciclisti sono addirittura dei clienti migliori. I ciclisti acquistano quantità minori per visita e si recano quindi più regolarmente al negozio (11 volte al mese in media contro sette volte in media per gli automobilisti) e sono quindi esposti più spesso alla tentazione.
- Nella zona commerciale in città gli automobilisti sono minoritari (25 %-40 % della clientela a seconda che sia durante la settimana o il sabato).
- Appena il 25 % degli automobilisti esce da un negozio con due o più sacchetti di spesa (in paragone al 17 % dei ciclisti). Tre quarti degli automobilisti non ha quindi nulla da trasportare che li impedirebbe di usare un diverso modo di trasporto.
- In relazione alle distanze, alle destinazioni dopo la visita ai negozi e alle quantità acquistate, lo studio conclude che un gran numero di automobilisti potrebbe rinunciare all'automobile per i suoi acquisti.

La bicicletta può contribuire ad aumentare l'attrattiva dei trasporti pubblici grazie ad una migliore accessibilità. Con una durata di spostamenti invariata di 10 minuti, il tener conto della clientela suscettibile di effettuare la prima parte del tragitto in bicicletta moltiplica per 15 il bacino di utenza di una fermata di trasporto pubblico.

Bacino di utenza dei trasporti pubblici

Modo di spostamento	Velocità media	Distanza per-corsa in 10 min	Bacino d'utenza
	5 Km/h	0,8 Km	2 Km ²
	20 Km/h	3,2 Km	32 km ²

Tabella 2.3 - Fonte: Comision Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.

2.4 L'INIZIATIVA DELLA COMMISSIONE EUROPEA

Tra il 1990 e il 1997, le emissioni di CO₂ (effetto serra) sono diminuite in tutti i settori, eccetto in quello dei trasporti, dove sono aumentate del 9 % (soprattutto a causa delle automobili private). L'uso dell'automobile aumenta ovunque, eccetto nelle città che sono riuscite a tenere sotto controllo il problema della mobilità.

L'Unione europea intende rendere obbligatoria l'indicazione delle emissioni di CO₂ delle automobili private ed introdurre un quadro fiscale che favorisca in futuro una maggiore riduzione delle emissioni di CO₂. Sono stati stipulati accordi tra l'Unione europea e i produttori di automobili per ridurre il consumo delle automobili vendute in Europa ma, nell'ipotesi migliore, ciò equivarrà soltanto al 15 % dello sforzo di riduzione del CO₂ al quale l'UE si è impegnata nel protocollo di Kyoto, senza contare che il traffico nelle zone urbane e gli ingorghi contribuiscono ad aumentare il consumo di carburante (il consumo medio praticamente raddoppia in ambiente urbano).

A novembre 1997, trentacinque paesi della conferenza regionale della Commissione economica per l'Europa (UN-ECE) hanno firmato una dichiarazione sui trasporti e l'ambiente così come un programma d'azione dove la bicicletta è citata come l'alternativa per gli spostamenti da corta distanza.

Un automobilista respira due volte di più di CO di un ciclista e 50 % di ossidi di azoto in più).



Confronto di respirazione		
CO	200%	100%
		
Ossidi di azoto	150%	100%

Tabella 2.4 - Fonte: Comisión Europea, DG medio ambiente. En bici, hacia ciudades sin malos humos.

2.5 LE CITTÀ CICLABILI

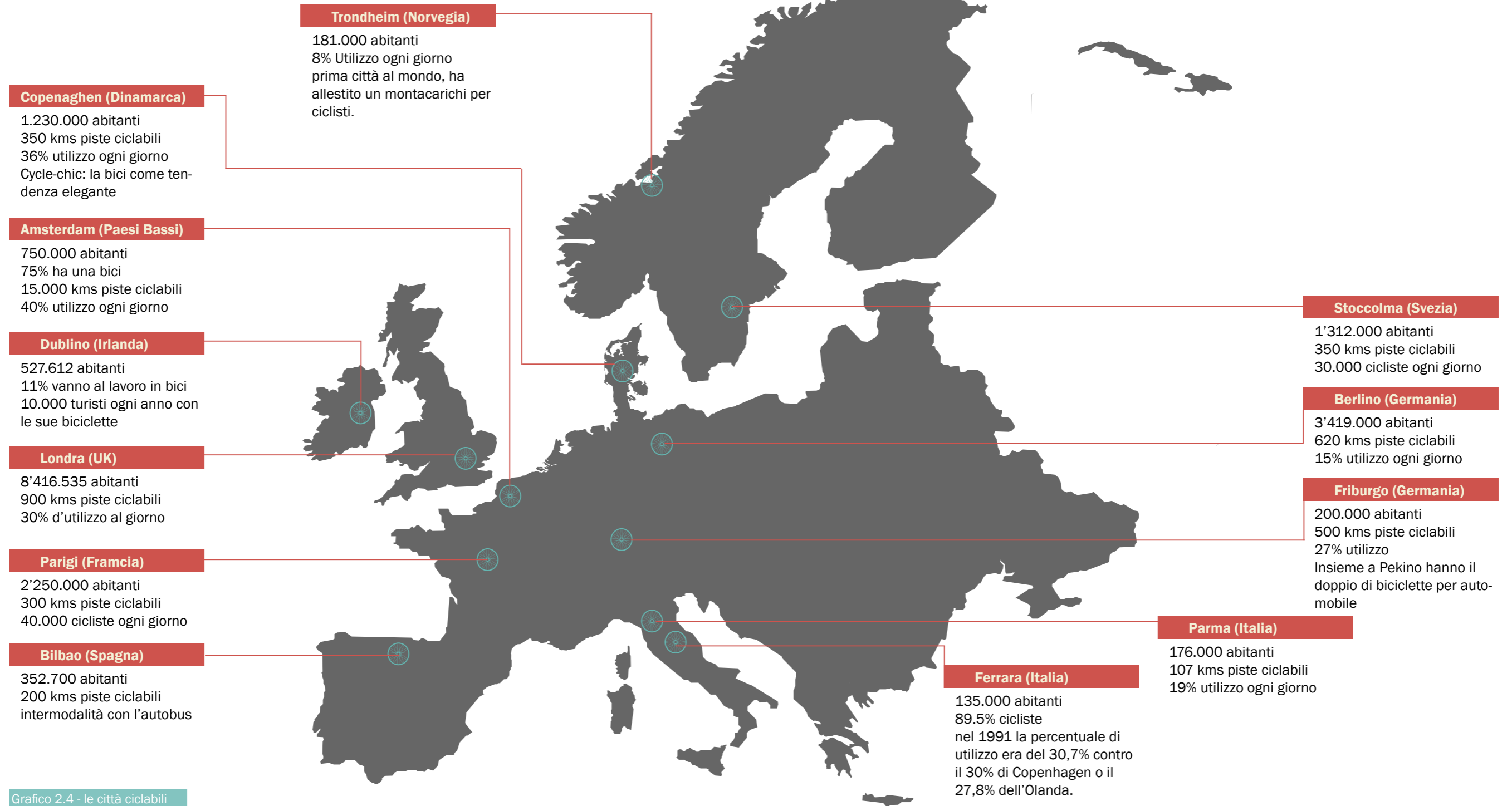


Grafico 2.4 - le città ciclabili

2.6 TENDENZE

La tendenza si muove sempre di più verso l'uso della bicicletta come stile di vita ed espressione della propria personalità. Gli anticonformisti e gli individualisti si ispirano per esempio alla subcultura urbana delle biciclette 'fixed gear', la cui influenza estetica si riscontra sempre di più nelle bici da città stylish e allo stesso tempo sicure. I metropolitani puntano sulle biciclette pieghevoli mentre gli appassionati di tecnologia trovano la risposta nelle veloci speed pedelec. Le famiglie al passo coi tempi, invece, usano le biciclette da trasporto per portare bambini e spesa da un punto all'altro in città.^x

Le due ruote anche in Italia tornano a superare per vendite le automobili, cresce la spinta a fare anche delle città italiane luoghi sicuri per spostamenti in bici sempre più frequenti e di massa. E si riscopre la bici come oggetto di tendenza. Per i volti noti dello spettacolo o del gossip che ritroviamo davanti agli obiettivi sempre più spesso in sella alle loro biciclette (a fare la spesa, shopping, con o senza figli, con cane al seguito...) tanto da chiedersi se davvero facciano parte del popolo dei pedalatori quotidiani o se fa bello farsi vedere così (ma tent'è, sempre una testimonianza di tendenza dilagante è). E poi c'è il più ristretto popolo dei nomi noti che hanno fatto della bici il loro sport.^y

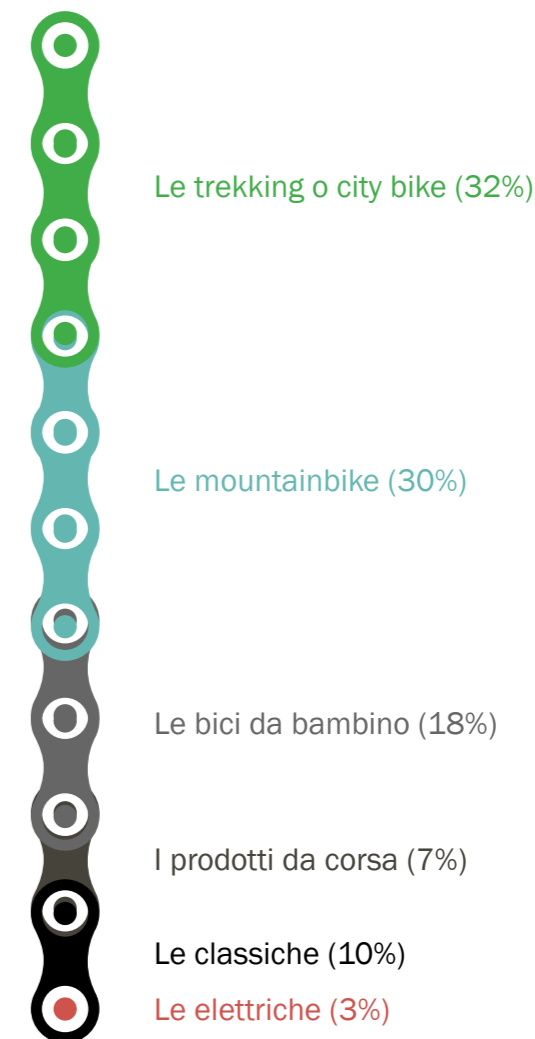


Figura 2.5 - Tendenza urbana

2.7 ANALISI DI MERCATO

- Le biciclette a pedalata assistita +9,5%
- Le bici pieghevoli, circa 20.000 pezzi anno

I circa **22.000 esemplari di alta gamma** sono costituiti da diversi modelli: bici da corsa, pieghevoli, extra performanti, mountain bike e da passeggio. In questo caso, il fattore determinante è la scelta della qualità dei materiali - come titanio o leghe leggere, cuoio, pelle, rifiniture, ricerca dei colori - oltre la possibilità di personalizzazione.



1.606.014
Biciclette vendute in Italia (2013)



8%
Crescita annuale



463 milioni di euro
+15%

Grafico 2.5 - Fonte: CONFINDUSTRIA ANCMA - Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori - Italia (2015)

^x Mostrami la tua bicicletta e ti dirò chi sei - Eurobike: <http://www.eurobike-show.de/eb-it/visitatori-news/news-trends>

^y Se lo sport della bicicletta diventa tendenza - Repubblica sport: <http://www.repubblica.it/sport/ciclismo/2014/07/15/news>

2.8 COMPETITORS

Boughbike



Fig. 2.6

Origine	Olanda
Tipologia	Urbana
Prezzo	6 modelli tra € 1.355 - 2.066
Peso	20 kgs
Tecnologia	CNC
Componenti	Nessuno standard - trasmissione a cinghia
Sito web	www.boughbikes.nl

Jan Gunneweg



Fig. 2.8

Origine	Olanda
Tipologia	Urbana
Prezzo	1 modello € 16.000
Peso	xxx
Tipo di legno	Rovere
Tecnologia	legno massello scolpito a mano
Componenti	standard - ruote in legno
Sito web	www.jangunneweg.nl

Waldmeister



Fig. 2.7

Origine	Germania
Tipologia	Urbana
Prezzo	1 modello € 12.900
Peso	xxx
Tipo di legno	Faggio di rame Radice di betulla Ciliegio Noce
Tecnologia	CNC
Componenti	Nessuno standard - tutti in titanio
Sito web	www.waldmeister-bikes.de

Cyclowood



Fig. 2.9

Origine	Spagna
Tipologia	Urbana
Prezzo	4 modelli € 2.995
Peso	9 kgs
Tipo di legno	Frassino Frassino - Noce
Tecnologia	CNC
Componenti	standard - ruote in legno
Sito web	www.cyclowood.com

BSG



Fig. 2.10

Origine	Francia
Tipologia	Urbana
Prezzo	4 modelli € 2.500
Peso	15.8 kgs
Tipo di legno	Frassino compensato
Tecnologia	CNC
Componenti	Standar - solo il quadro principale in legno
Sito web	www.bsgbikes.com

Bonobo Plywood Bicycle



Fig. 2.12

Origine	Polonia
Tipologia	Urbana
Prezzo	1 modello €
Peso	16 kgs
Tipo di legno	Faggio
Tecnologia	Pannelli incollati a mano e pieghati con uno stampo artigianali
Componenti	Standard
Sito web	www.stanislawploski.com

Sandwich bike



Fig. 2.11

Origine	Olanda
Tipologia	Urbana
Prezzo	1 modello € 799
Peso	16 kgs
Tipo di legno	Faggio compensato
Tecnologia	CNC
Componenti	Standard - giunti metallici
Sito web	www.sandwichbikes.com

Gswooden



Fig. 2.13

Origine	Italia
Tipologia	Urbana
Prezzo	7 modelli € 1.500
Peso	xxx
Tipo di legno	Frassino Rovere
Tecnologia	CNC Pannelli incollati
Componenti	standard
Sito web	www.gswoodenbikes.com

2.9 PERSONAS



CATA

“Con la mia bici giro serenamente la città”

Bisogno: Muoverti per la città quando vuoi

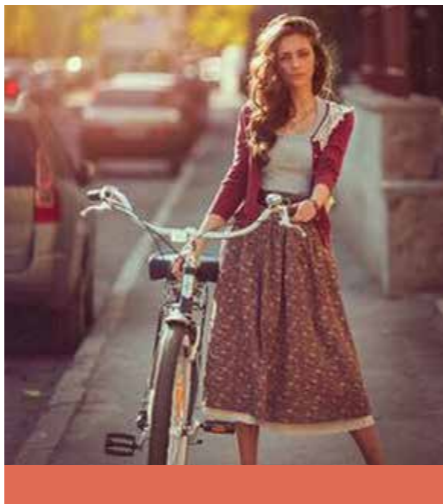


Figura 2.14 - Personas: CATA



MATTEO

“Lasciare un'impronta con le mie abilità”

Bisogno: ovviare le necessità ricercando la semplicità



Figura 2.15 - Personas: MATTEO

- Natura
- Nostalgia
- Serenità
- Energia
- Bio
- Razonalità
- Geometria basica
- Respirare
- Senza filtri

CAPITOLO 03

IL LEGNO

“Il legno ha la capacità di fare emergere il nostro lato più creativo. È facile da reperire e da maneggiare: chiede di essere modellato, scolpito, inciso, levigato... il legno assume un numero indefinito di forme... è uno dei materiali più usati e abusati e svolge così tante e quotidiane funzioni da passare spesso inosservato... il legno comunica le sue qualità attraverso una bellezza tutta naturale.”

Chris Lefteri



3.1 PROPRIETÀ E CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Biologiche

Il legno è un materiale con una struttura complessa (composta dalla sostanza delle membrane cellulari e dalle cavità cellulari) le principali caratteristiche sono la porosità, l'omogeneità e l'anisotropia. (per anisotropia si intende il differente comportamento alle sollecitazioni meccaniche, che varia in funzione dell'orientamento delle fibre.)

La classificazione del legno avviene in funzione di caratteristiche quali il colore, l'anatomia, la struttura macroscopica che dipendono dalla disposizione delle diverse cellule e dei canali resinosi.

Fisiche

Densità: indica il rapporto tra la massa e il volume e può variare considerevolmente in funzione dell'incidenza delle cavità interne sulla quantità di massa delle pareti cellulari (dai $0,1 \text{ Mg/m}^3$ del legno di balsa ai $1,2 \text{ Mg/m}^3$ del legno guaiaco);

Umidità: indica la quantità di acqua contenuta nei tessuti (dal 20% al 50% del peso al momento dell'abbattimento) ed è influenzata dalle proprietà igroscopiche specifiche e dall'umidità relativa dell'aria; il tenore di umidità influenza la stabilità dimensionale del legno e la sua resistenza meccanica: durante il processo di stagionatura il materiale viene portato a

valori di umidità (8-20%) tali da consentirne un uso ottimale minimizzando le variazioni di volume;

Deformabilità: ad ogni variazione percentuale dell'1% di umidità corrisponde un coefficiente differenziale di deformabilità (ritiro o rigonfiamento) che determina una variazione dimensionale del legno, minima nella direzione delle fibre ma notevole in senso radiale e lungo gli anelli di accrescimento;

Conduktività termica: piuttosto bassa rispetto ad altri materiali da costruzione, influenza la temperatura superficiale e determina la possibilità di impiegare il legno, a seguito di opportune lavorazioni, come materiali coibente.

Meccaniche

Comportamento viscoelastico

il legno mostra un buon comportamento viscoelastico.

- deformazione E_g (di tipo elastico) che cessa immediatamente dopo la cessazione dell'applicazione del carico;
- deformazione E_a (tipo temporanea) che viene recuperata dopo un certo periodo di tempo;
- deformazione E_f (di tipo permanente) che permane anche dopo la cessazione dell'applicazione del carico.

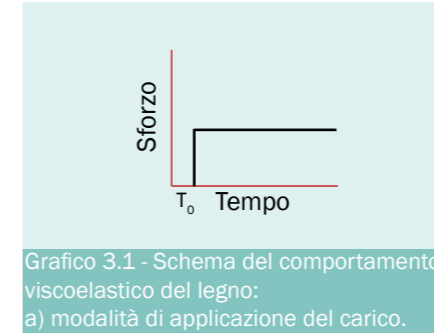


Grafico 3.1 - Schema del comportamento viscoelastico del legno:
a) modalità di applicazione del carico.

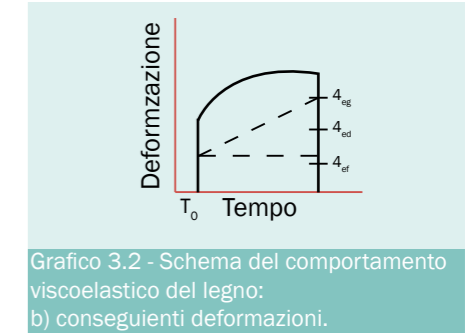


Grafico 3.2 - Schema del comportamento viscoelastico del legno:
b) conseguenti deformazioni.

Il comportamento viscoelastico del legno ha due conseguenze importanti: la prima è quella del creep ovvero della lenta e solo parzialmente recuperabile deformazione del materiale sotto un carico continuo; la seconda è che la resistenza meccanica del legno (a trazione, compressione, ecc) dipende dalla durata del carico. I fattori ambientali giocano poi un importante ruolo: il valore della deformazione totale (e anche la velocità della deformazione) aumenta all'aumentare della temperatura e del contenuto di umidità del legno. Dunque il legno presenta resistenze molto diverse a seconda della direzione che hanno le forze sollecitanti rispetto alle fibre. Inoltre, le caratteristiche di resistenza (a compressione, a trazione, a flessione e al taglio) dipendono dalla massa volumica, dal grado di umidità e dai difetti eventualmente presenti. Di notevole interesse sono anche il modulo elastico, la durezza, la resistenza all'impronta e la resistenza all'abrasione

Modulo di elasticità

Anche questa caratteristica è correlata all'umidità, alla temperatura e alla massa volumica. Il modulo di elasticità diminuisce al crescere dell'umidità. I valori si mantengono praticamente costanti fino ad un contenuto di acqua del 7 - 8%. Al di sopra di questo limite essi diminuiscono all'aumentare della percentuale di acqua fino a raggiungere un minimo, per un contenuto di umidità pari al 30%; ulteriori incrementi non provocano variazioni sensibili delle costanti elastiche. Lo stesso effetto ha la temperatura, anche se è un po' difficile valutare l'influenza di questo parametro, in quanto il legno, se riscaldato, diminuisce contemporaneamente il suo contenuto di umidità. I valori, invece, aumentano insieme alla massa volumica. La presenza di nodi e di lesioni dovute ad attacchi da parte di organismi viventi deprime i valori delle costanti elastiche.

La microstruttura e la macrostruttura del corpo del legno influenzano in modo determinante le sue proprietà meccaniche. Il legno non è isotropo ma può essere considerato ortotropo, ovvero possiede proprietà meccaniche uniche ed indipendenti lungo tre assi perpendicolari.

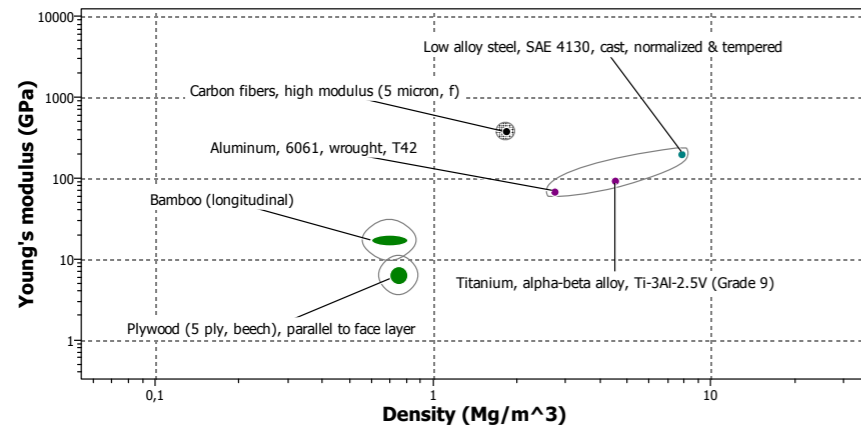


Grafico 3.1 - Modulo di young Vs densità (CES Edupack 2014)

Resistenza a compressione

La resistenza a compressione (compresa tra i 40 e 50 MPa) è assai maggiore per le sollecitazioni che agiscono in direzione parallela alle fibre di quanto non sia per quelle perpendicolari alle fibre. In generale, essa è influenzata dal contenuto d'acqua ed è tanto maggiore quanto più elevata è l'umidità.

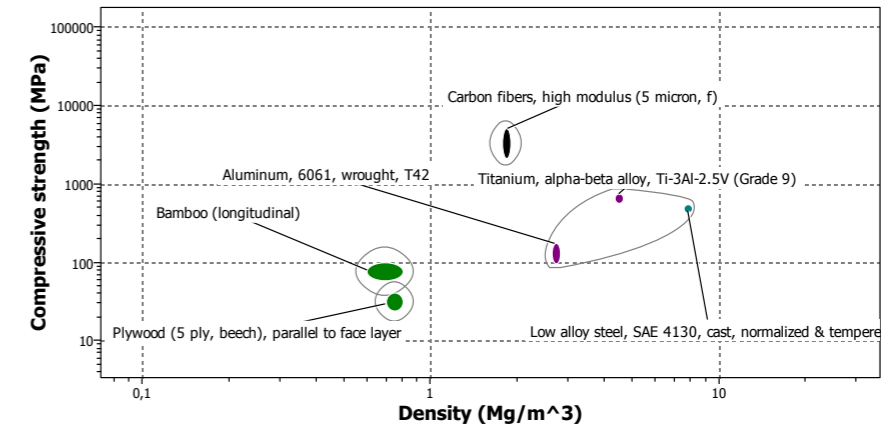


Grafico 3.2 - Resistenza a compressione Vs Densità (CES Edupack 2014)

Resistenza a trazione

La resistenza a trazione (da due a tre volte maggiore di quella a compressione) in direzione parallela alle fibre è maggiore di quella a compressione. Il legno ha invece una resistenza insignificante quando è sottoposto a trazione in direzione perpendicolare alle fibre.

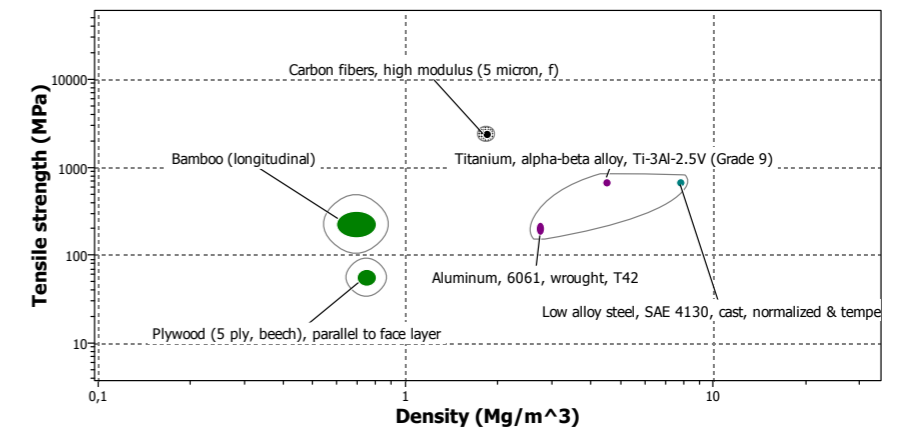


Grafico 3.3 - Resistenza a trazione Vs Densità (CES Edupack 2014)

Resistenza a flessione

È significativa solo quando l'elemento sottoposto a flessione (i valori si avvicinano a quelli di trazione) ha le fibre disposte longitudinalmente; essa è influenzata dalla presenza di nodi, dalla presenza di spaccature longitudinali e dalla umidità del legno. La resistenza a trazione è massima nella direzione delle fibre (da 55 a 105 MPa).

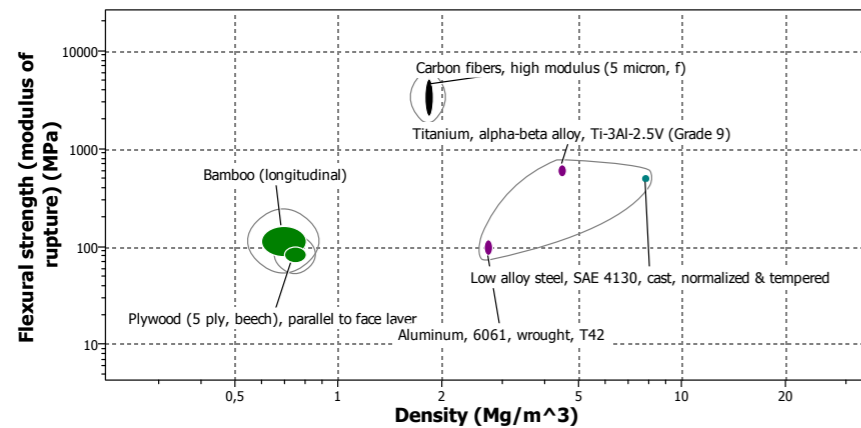


Grafico 3.4 - Resistenza a flessione Vs Densità (CES Edupack 2014)

Durezza

Indica l'attitudine di un legno a opporsi alla penetrazione di un corpo. La durezza è strettamente legata al peso specifico apparente ed all'età del legno e diminuisce all'aumentare dell'umidità.

La durezza incide sulle lavorazioni sia manuali che meccaniche: l'attitudine al taglio è massima parallelamente alle fibre e minima in direzione perpendicolare a queste. La durezza viene misurata con il metodo Janka (UNI 3265), basato sulla misura del diametro dell'impronta prodotta da un punzone dotato di un'estremità semisferica e opportunamente caricato. In modo analogo (UNI 4712) è condotta la prova di resistenza all'impronta, misurando la profondità dell'ammaccatura causata da un punzone a forma di semicilindro.

A seconda della durezza i diversi tipi di legni si distinguono in dolci o teneri e in legni duri o forti: i primi sono costituiti da elementi vascolari per lo più resinosi, i secondi da elementi di sostegno (durame).

Tenacità a frattura

È una proprietà dalla quale dipende la possibilità di lavorare oggetti di forma allungata, oppure "la resistenza del materiale alla fessurazione e alla rottura".¹⁰

Lateralmente, o contro vena, il fascio di fibre si può separare o schiacciare facilmente: la resistenza a rottura trasversale, a trazione e a compressione è molto bassa. Le fibre tubolari si possono schiacciare localmente e per questo motivo il legno può essere inchiodato e avvitato senza spaccarsi.

La fendibilità, cioè l'attitudine a dividersi secondo piani paralleli all'allungamento delle fibre, è maggiore nei legni dolci rispetto a quelli forti e nell'alburno rispetto al durame.

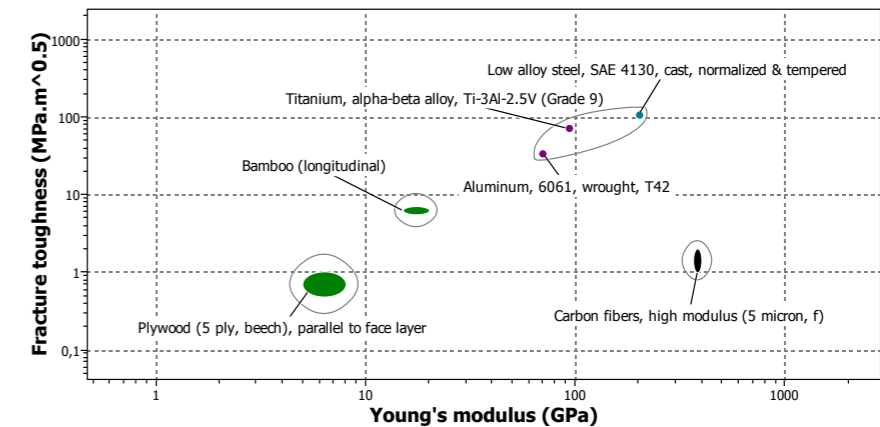


Grafico 3.5 - Tenacità a frattura Vs Modulo di young (CES Edupack 2014)

¹⁰ ASHBY, Michael; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, David. «Frattura e tenacità a frattura». In: Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica. Milano: Casa editrice Ambrosiana, 2009. Pag. 172-174

3.2 IL LEGNO CERTIFICATO IN ITALIA

L'80% circa delle foreste che nel passato ricoprivano la superficie del pianeta sono state distrutte, e la maggior parte di queste negli ultimi 30 anni.

Si stima che una superficie di foresta primaria tra i 10 e i 16 milioni di ettari venga perduta ogni anno. Questa distruzione continua a minacciare un numero incredibile di specie di piante e animali, oltre a mettere in pericolo il futuro di interi popoli delle foreste in tutto il mondo. L'industria del legno e dei prodotti forestali nel mondo, caratterizzata in molti casi dal taglio illegale, da una diffusa corruzione, e da abusi dei diritti umani, rappresenta oggi il maggiore singolo fattore di minaccia alle foreste primarie.



Figura 3.3 - Europa Verde

L'utilizzo massiccio di legno tropicale costituisce forse l'esempio più evidente di possibile danno ambientale, ma anche il legno di foreste temperate viene spesso estratto in forme distruttive

(Russia europea, Siberia, Europa orientale). Eppure il legno potrebbe rappresentare il materiale edile ecologico per eccellenza. Rispetto ad altri materiali come il PVC, il legno è in grado di ricrescere, può essere ricavato ecologicamente, può durare molto a lungo, è biodegradabile e può essere reimmesso nel ciclo naturale, alla fine del suo utilizzo.

3.3 ENTI CERTIFICATORI IN ITALIA

FSC ITALIA



Figura 3.4 - Europa Verde

Forest Stewardship Council (FSC) significa Consiglio per la Gestione Forestale Sostenibile ed è un'organizzazione internazionale indipendente e senza scopo di lucro fondata da un gruppo di associazioni ambientaliste tra cui Greenpeace, rappresentanze di popoli indigeni, organizzazioni per la cooperazione allo sviluppo, produttori forestali, lavoratori, industrie del legno, scienziati e tecnici forestali per creare un'alternativa alla distruzione delle foreste: la certificazione.

Il FSC è un sistema di certificazione che consente al consumatore finale di riconoscere i prodotti fabbricati con materie prime che vengono da foreste gestite in modo corretto, dal punto di vista ambientale e sociale. Questa certificazione avviene secondo procedure e standard ben definiti, trasparenti e verificabili sul campo. Gli standard sono stati elaborati insieme da centinaia di rappresentanti di tutti i settori sociali, economici e ambientali interessati alla gestione delle foreste nel mondo. Oggi circa 35 milioni di ettari di foreste in 56 paesi ed oltre 2.200 aziende nel mondo sono certificati FSC.

PEFC ITALIA



Figura 3.5 - Europa Verde

Il PEFC Italia è un'associazione senza fini di lucro che costituisce l'organo di governo nazionale del sistema di certificazione PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification schemes), cioè il Programma di Valutazione degli schemi di certificazione forestale. Il PEFC è un'iniziativa internazionale basata su una larga intesa delle parti interessate all'implementazione della gestione forestale sostenibile a livello nazionale e regionale. Partecipano allo sviluppo del PEFC i rappresentanti dei proprietari forestali e dei pioppeti, dei consumatori finali, degli utilizzatori, dei liberi professionisti, del mondo dell'industria del legno e dell'artigianato. Tra i suoi obiettivi si segnala quello di migliorare l'immagine della selvicoltura e della filiera foresta-legno, fornendo di fatto uno strumento di mercato che consenta di commercializzare legno e prodotti della foresta derivanti da boschi e impianti gestiti in modo sostenibile.

3.4 BOSCHI CERTIFICATI IN ITALIA

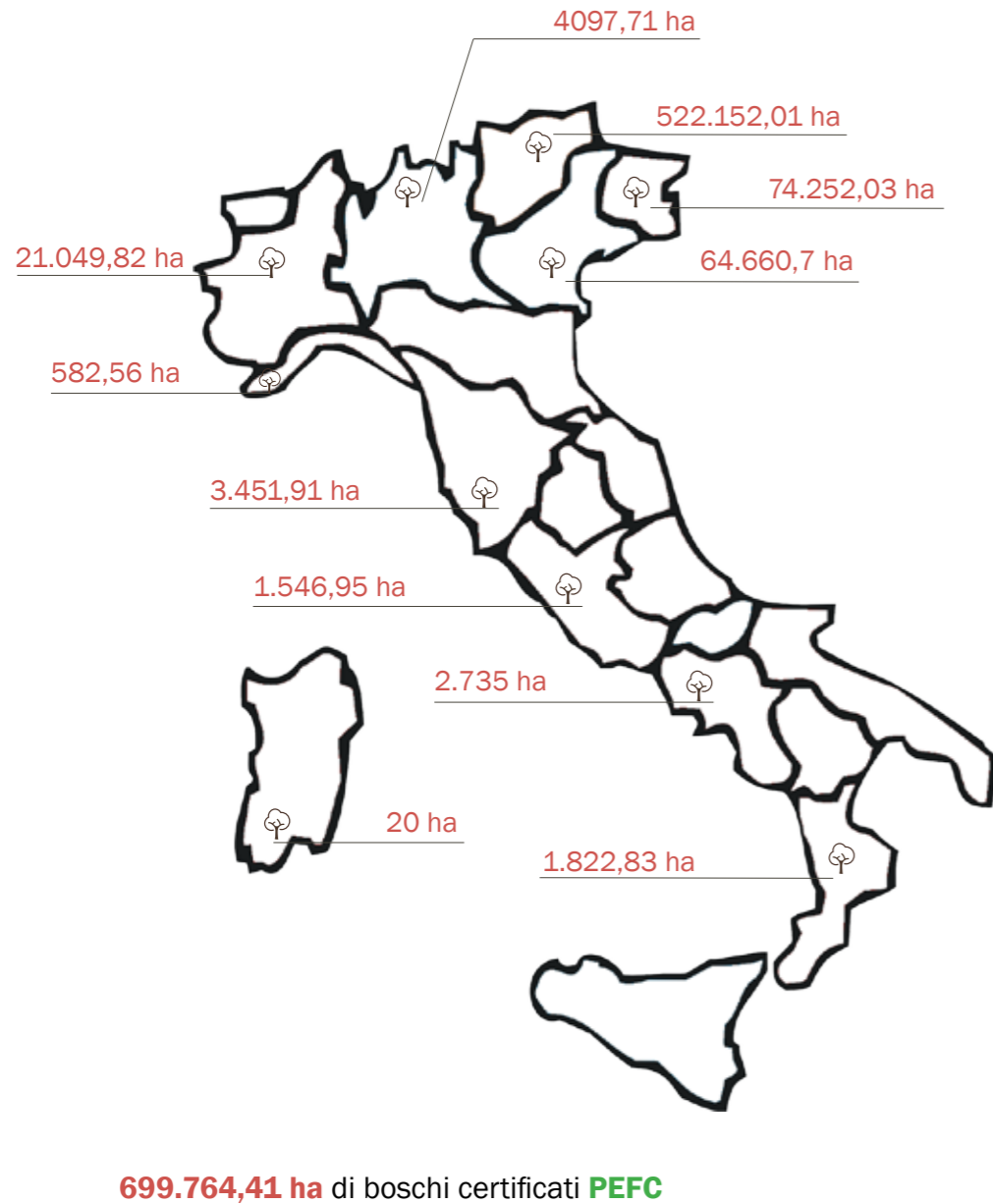


Grafico 3.6 - Boschi certificati PEFC in Italia

3.5 GUIDA ALLA SCELTA DEL LEGNO

Legno accettabile



- Castagno
- Noce
- Frassino
- Ciliegio americano
- Faggio
- Betulla
- Acero
- Robinia comune
- Douglasia
- Abete
- Pino
- Larice

Garantisce una provenienza da buona gestione forestale.

Legno problematico



- Quercia
- Pioppo
- Radiato

Le foreste sono fortemente minacciate da un taglio irresponsabile e spesso illegale

Legno catastrofico



- Red cedar
- Ayous
- Mogano
- Jatobà
- Teak
- Merbau
- Red meranti
- Bangkirai
- Ramin
- Mogano africano
- Azobe
- Iroko
- Wengè
- Moabi

L'estrazione causa la distruzione delle foreste.

Tabella 3.1 - Fonte: <http://www.greenpeace.it/guidalegno/legni.pdf> [Online]

3.6 IL FAGGIO

A seconda della tecnica di taglio adottata, il legno rilascerà e assorbirà quantità diverse di umidità, rispettivamente restringendosi ed espandendosi; è fondamentale accertarsi che i nodi non indeboliscano il legno per costruzioni.

Il legno è destinato ad impieghi diversi; alcuni di questi richiedono un ottimo aspetto esteriore. La procedura di destinazione dei vari legni a scopi diversi, denominata selezione, avviene in base a due criteri differenti, quello della valutazione visiva e quello della selezione in base alla resistenza alle sollecitazioni.

Una delle norme applicate al legno, nota come “rapporto dei nodi presenti per unità di superficie”, rappresenta, cioè, la proporzione di nodi raggruppati in un’area rispetto al legno privo degli stessi; un rapporto di uno a sei per la superficie e di uno a dodici per il nodo permettono di classificare un legno ai livelli più elevati, mentre il quinto livello è caratterizzato da un rapporto di uno a tre per la superficie e di uno a sei per il bordo.

La valutazione basata sulla resistenza alle sollecitazioni prende in considerazione la resistenza alla flessione e la rigidità, misura cioè, la forza richiesta per piegarlo di una certa entità e la forza necessaria a spezzare un pezzo di legno disposto orizzontalmente. Tale operazione viene per lo più eseguita con l’ausilio delle macchine.

Il livello strutturale speciale (“Special Structural” grade) della norma britannica, il migliore di tale scala, prescrive un’inclinazione di un decimo, mentre il livello più elevato del sistema americano ALS prescrive un dodicesimo. Il livello strutturale più basso dell’ALS prevede un angolo di inclinazione di un ottavo, mentre il livello strutturale generale della norma britannica accetta un sesto.

I legni dolci rientrano nei gradi da tre a cinque, quelli particolarmente forti in termini di resistenza alla flessione come l’ekki o il legno di beberu sono classificati all’ottavo o nono grado.

“vedere appendice”

3.7 IMPIEGO DEL LEGNO

Nessuna altra materia prima ha così tanti diversificati e numerosi utilizzi come il legno naturale e pannelli da esso ottenibili e, tale polivalenza è maggiormente esaltata se si considera e si pensa che tutta la produzione legnosa e gli assortimenti di prima o seconda lavorazione che s’ottengono provengono solo ed esclusivamente del regno vegetale, ossia dalle foreste e dai boschi.

Abbigliamento e calzature	Cellulosa, viscosa e rayon per la produzione di fibre e tessuti Zoccoli, tacchi; tomaie per scarpe
Aeronautica	Eliche, fusoliere ed ali di alianti e mezzi volatili leggeri. Elementi interni preformati e leggeri
Agricoltura	Palaria in genere (pali; forchettoni; tutori; bastoni e verghe; liste da intreccio) Manici per asce, accette, scorzaio, mazzuolo) Contenitori per vino (Botti) ed altri liquidi
Arredamento e mobilio	Mobili contenitori Sedie e poltrone Tavoli e scrivanie Divani e letti
Arte	Sculture e bassorilievi Intagli e xilografie
Cartaria	Cellulosa per pasta di legno Carte, cartoni
Chimica	Sciroppo (di Acero), tannino (Rovere e Castagno); oli estrattivi (Balsamo) Gomma e resine Cellulosa
Decorazione	Intagli, fregi, torniture e cornici Intarsi e mosaici Incastonature e bordature
Edilizia e costruzioni	Struttura per costruzioni in legno o pannelli Strutture, ossature ed elementi strutturali (travi e pilastri) Elementi di completamento per coperture (scandole) Elementi divisorii (pareti esterne ed interne) Infissi e serramenti (finestre, porte, portefinestre, portali e portoni)
Energia	Carbone da legna Legna da ardere Alcool per trazione
Giochi e giocattoli	Bambole Cavalli a dondolo Modelli da costruzione Giochi di società

Tabella 3.2

Imballaggio	Contenitori (casce, cassette e gabbie) e pallet
Ingegneria civile	Archi e cupole Ponti e chiuse per fiumi e laghi Casseforme e ponteggi
Modellistica	Modelli per stampi per fonderia Stampi decorativi Stampi per pannelli curvati e sagomati
Musica	Strumenti a fiato: flauta doppio; corno delle alpi; clarinetto, cernamella Strumenti a corde: violino; violoncello, viola, contrabbasso Strumenti a tastiera: pianoforte; clavicembalo, spinetta, organo Strumenti a percussione: tamburi, xilofono, marimba; raganella; sansa
Nautica	Barche e natanti Canoe e zattere Componenti strutturali e di finitura: scafi, centine, chiglie, ponti e remi
Oggettistica e suppellettili	Maschere e statuette Piccoli contenitori e vassoi Monili ed anelli
Sport	Racchette da tennis e ping-pong Mazze per baseball, hockey e golf Strutture o componenti per archi, sci e canne da pesca
Rivestimenti	Per pavimenti (parquet); soffitti e pareti
Trasporto	Slitte e carri Componenti di veicoli ferroviari

Tabella 3.2



Figura 3.6 - Orquideorama, Medellin-Colombia



Figura 3.7 - Aurland lookout, Aurland - Norvegia



Figura 3.8 - Maple Set | Designer: The Federal



Figura 3.9 - Roots Chair by AroundtheTree

3.8 SEMILAVORATI DI LEGNO

Il legno in seconda lavorazione o con modifica della struttura è l'addatto per la progettazione di oggetti di misura moderata o con dettagli di finitura, piuttosto il legno in prima lavorazione dove ancora si presenta grezzo.

SEGATI				
Termine semilavorato	Lunghezza (metri)	Sezione trasversale (cm x cm)	Larghezza (cm)	Spessore (mm)
Trave	4	secondo ordinazione		
Travetto	4	da 8 x 10 a 12 x 12		
Smezzola	4	da 8 x 16 a 12 x 28		
Corrente	4	da 5 x 5 a 8 x 8		
Travetto	4	da 3 x 6 a 6 x 12		
Correntino	da 2 a 4	da 1 x 2 a 4 x 4		
Tavola normale	4		minimo 16	da 10 a 80 e più
Asse sottomisura	4		da 8 a 15	da 10 a 30
Frisa	fino a 2		da 3 a 15	da 25 a 27
Bottolame	da 2 a 3,5		16	da 40 a 60
Cortame	da 2 a 3,5		da 8 a 15	fino a 10
Pezzame	da 1 a 3,9		fino a 6	qualsiasi
Sottoscorza	da 2 a 4		fino a 7	da 20 a 25
Rovverso	fino a 2		fino a 7	fino a 20

ELEMENTI PER PAVIMENTI DI LEGNO (parquet)			
Termine semilavorato	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)
Lamella	200	30	8
Tavoletta	da 190 a 420	da 30 a 75	da 8 a 14
Tavoletta a maschio e femmina	da 190 a 470	da 30 a 100	10
Listone a maschio e femmina	da 470	da 60 a 140	17
Blocchetto			minimo 40

ELEMENTI PER RIVESTIMENTI INTERNI			
Termine semilavorato	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)
Perlina	da 1 mt a 6 mt	da 70 a 140	da 8 a 15
Doga	da 1 a 3	da 60 a 120	da 12 a 20
Quadro	da 450 a 600	da 450 a 600	da 8 a 20

Tabella 3.3

PROFILATI (profili e sagome)
La distinzione tra legno profilato e sagomato si basa principalmente per il formato dell'elemento sulla lunghezza; il profilo di solito è diritto e piano mentre il sagomato è piegato e curvo.
Dimensioni medie: Profilo: sezione secondo ordinazione e lunghezza anche sino a 6 metri Sagoma: sezione secondo ordinazione e lunghezza anche sino a 6 metri

PIALLACCI (tranciati; impiallacciature)			
Termine semilavorato	Lunghezza (mt)	Larghezza (cm)	Spessore (mm)
Foglio piano	da 1,5 a 3	da 15 a 60	da 0,5 a 3
Avvolto in rotoli	tra 20 a 50	tra 15 a 100	da 0,5 a 3

Tabella 3.3

3.9 PIALACCIO

Termini

- Unificato:
 piallaccio
- Commerciali:
 tranciato di legno;
 impiallacciatura
- Internazionali:
 Inglese - Sliced Veneer
 Francese - Placage
 Tranché
 Tedesco - MeerFurner

Definizione

Sottile foglio di legno fabbricato a scopo decorativo e di rivestimento ottenuto mediante tranciatura del tronco o parte di esso appositamente preparato in sezione trasversale e lunghezza.





Specie legnose	
L'elemento morfologico che caratterizza i tranciati è il colore di circa di 70 specie legnose suddivise per il tipico colore base determinato dal legno duro, ossia il durame.	
	Abete, Acero, Betulla, Faggio, Obeche, Pioppo
	Cedro del libano, Frassino, Olivo, Olmo, Quercia, Rovere
	Cedro Giapponese, Larice, Pino, Ramino
	Ciliegio, Ilomba, Jacaranda, Meranti, Mirto, Noce inglese

Tabella 3.4

	Bois de rose, Ciliegio, Mogano, Rosewood, Tulipè
	Afrormosia, Castagno, Douglasia, Hemlock, Ipè, Lapacho, Magno lia, Noce, Olmo PADuka, Quercia, Teak, Thuya, Zebrano
	Abura, Alder, Amari, Budinga, Courbaril, Ebano, Madrona, Noce europea, Pau Ferro.

Tabella 3.3

Trama e tessitura

La trama e la tessitura, cioè la disposizione dei caratteri strutturali del legno (fibre e tessuti legnosi), dipendono sia dal metodo di tranciatura che da fattori legati alla costituzione di ogni singolo albero e, nessuna tecnologia è in grado di ricreare pedissequamente le tantissime e svariatissime trame, tessiture e sfumature particolari che il legno naturale offre naturalmente.

Qualità

La distinzione qualitativa tipologica dei piallacci si basa soprattutto sui parametri legati alle proprietà decorative ed estetiche:

- Uniformità del colore;
- Uniformità del disegno, trame e tessitura;
- Assenza di difetti naturali (ad esempio nodi)
- Assenza di difetti di fabbricazione (ad esempio fessurazioni, avvallamenti, sgrature);

Formato e dimensioni

- Il formato più comune è il foglio piano di spessore sottile.
- La lunghezza è in funzione della dimensione del tronco. Mediamente è compresa tra 1,5 - 3 metri.
- La larghezza dipende dal diametro del tronco. Mediamente è compresa tra 15-60 cm.
- Lo spessore è compreso tra 0,5 - 3 mm.

Proprietà

Disegno (figura)

Il disegno delle venature, ossia la proiezione degli anelli annuali sulle sezioni radiali e tangenziali, può assumere varie forme e ciò dipende sia da caratteri specifici strutturali e di conformazione del tronco, sia dalla direzione di taglio impiegato per la tranciatura del tronco o del blocco.

Disegni più comuni:

Rigatino: venature parallele rispetto ad un lato del piallaccio

Fiammato: venature a modo di fiamme più o meno accentuate

Semi-fiammato: venature con andamento semicircolare, due tranciati semi-fiammati, uno diritto e l'altro capovolto, affiancati tra loro, costituiscono il disegno fiammato

3.10 PIEGATURA DI LAMINE DI LEGNO

A freddo

Si possono piegare e incollare tra due sagome, una parte convessa e quella cava della forma, usando delle sottili strisce di legno (piallacci o trianciati) ciascuna fino a 3mm di spessore. La venatura è piana e allineata con la lunghezza della striscia e la struttura risultante è molto robusta. Si deve considerare lasciare tra le due forme lo spazio che occuperà il pacco di lamine, curando i raggi desiderati considerando che saranno diversi.

A vapore

Il legno è più piegabile quando è umido e caldo. La tecnica di piegatura a vapore consiste nel tenere il pezzo in una camera piena e continuamente alimentata da vapore acqueo. Quando il legno è saturato di acqua, si toglie e si piega su una sagoma. Quando il legno si asciuga può ridistendersi anche in parte e se le curvature sono troppo strette può rompersi.

I legni sottili si piegano meglio che quelli spessi. È difficile poter piegare legni che hanno uno spessore maggiore di 35mm, e con processi industriali si riesce ad arrivare a 50mm di spessore.

Alcune essenze si piegano più facilmente di altre. Il frassino, il faggio e il tasso si piegano più facilmente del mogano o del teak.



Figura 3.10 - Piallacci di faggio

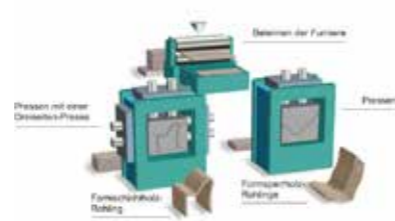


Figura 3.11 - Presse per la piegatura a freddo



Figura 3.12 - Piegatura a freddo



Figura 3.13 - Piegatura a vapore

3.11 LA FINITURA

La preservazione del legno prolunga la durata dei suoi componenti fornendo una corazza protettiva contro macchie, imputridimento, crescita di muffe e attacchi di insetti; un legno naturalmente resistente può garantire una durata utile effettiva che può variare da qualche anno all'infinito a seconda delle condizioni di conservazione, l'alburno di qualsiasi specie rientra nella più bassa delle cinque categorie di durabilità naturale; pertanto si devono sottoporre a trattamento preservante anche i legni di specie particolarmente durature se hanno una quantità elevata di alburno.

I tre tipi principali di sostanze preservanti comunemente utilizzati sono gli olii di catrame, quelle a base acquosa e quelle a base di solventi. Il tradizionale creosoto appartiene al primo gruppo; applicato per lo più su staccionate e piccole costruzioni in legno conferisce un'eccellente durabilità ma presenta alcuni svantaggi ambientali; la sua natura oleosa, comunque, rallenta il deterioramento.

La maggior parte delle sostanze preservanti a base acquosa si applica mediante impregnazione a pressione sotto vuoto che fissa i composti più comuni di rame-cromo-arsenico rendendoli insolubili e conferendo al legno un grado di protezione assai elevato. Il legno così trattato non richiede manutenzione, ma tende a diventare grigio dopo un'esposizione prolungata all'aperto.

Le sostanze preservanti a base di solventi organici si possono applicare con il sistema dell'impregnazione sotto vuoto, a pressione o per immersione; l'applicazione mediante pennello offre una scarsa protezione.

È importante valutare prima quanto dovrà durare l'elemento da proteggere, anche nelle condizioni peggiori, e cioè quando è a contatto con il terreno.

Tipi di finitura

- Cera vergine o di api
- Olio di lino
- Olio di tung o danese
- Vernice alla microcellulosa
- Vernice poliuretana
- Colorante per legno
- Gommalacca in fiocchi
- Bomboletta per vernice spray

La superficie del legno, prima di essere verniciata (o pitturata), di solito è sottoposta a lavorazioni e/o trattamenti preventivi. uno di questi è la carteggiatura con carte abrasive sempre più fini per ottenere delle superfici lisce. Successivamente si possono applicare dei prodotti vernicianti di riempimento per turare la maggior quantità possibile di porosità (turapori).

Finiture esterne per legno

La finitura delle superfici di legno esposte all'esterno non presenta di per se stessa difficoltà particolarmente serie.

Nella maggior parte dei casi l'uso di un energico conservante-fungicida a base di rame o mercurio ed il frequente trattamento con olio di lino assicurano una buona protezione ad una larga varietà di legni. Molto più difficile è proteggere le superfici esterne di legno quando nello stesso tempo si voglia conservare l'effetto decorativo della venatura del legno ed ottenere una superficie liscia, pulita e relativamente lucida.

Le vernice alchidiche non sono certo migliori e rispetto a durata non sono paragonabili alle pitture alchidiche.

Durante la polimerizzazione della vernice uretanica sono possibili variazioni della temperatura e dell'umidità atmosferica e queste influiscono a loro volta sensibilmente sull'equilibrio della reazione tra isocianato e gruppi ossidrilici e tra l'isocianato e l'acqua.

La struttura della resina del polimero gioca una parte molto importante del determinare la durata del sistema e col progredire dell'esperienza appare sempre più evidente che la struttura polietera è notevolmente superiore a quella poliestere nel conferire resistenza all'attacco degli agenti ossidanti.

Spessore della finitura: alto, medio, basso

Una finitura può essere lucida, satinata e opaca e avere alto, medio e basso spessore. Maggiore è la lucentezza della finitura e più alto deve essere il suo spessore. Inoltre una finitura ad alto spessore protegge meglio il legno che una a basso spessore.

Basso spessore: Cera o ad olio, offrono una protezione bassa, ma consentono alle caratteristiche estetiche del legno di emergere. La polvere si insinua facilmente nella venatura e bisogna regolarmente ripristinare la chiusura dei pori e la finitura.

Medio spessore: Molte mani di olio, sigilla la superficie di legno, ma non lo protegge completamente. Si può vedere la grana e sentirla anche al di sopra dello strato di finitura.

Alto spessore: Vernice di poliuretano, sigilla completamente il legno ed evita che si deformi per rilascio o assorbimento dell'umidità. Si può vedere ancora il colore e il disegno delle venature, ma non sentire la grana.

CAPITOLO 04

I PROTOTIPI

“Non è concepibile una realtà che non si ponga come fenomeno di sviluppo storico”.

Ernesto N. Rogers



4.1 PRIMO PROTOTIPO

Il primo prototipo è stato costruito di una maniera artigianale come esercizio di progettazione, riuscendo a un prodotto con equilibrio, resistenza e soprattutto funzionale.

Problemi: ossidazione di parti metallici; movimento centrale troppo alto; brutta finitura superficiale



Figura 4.1 - Primo prototipo - 2011

Processo



Figura 4.2 - Sagoma per taglio



Figura 4.3 - Incollaggio dei Piallacci



Figura 4.4 - Piegatura di legno tramite lo stampo



Figura 4.5 - Forma dopo compressione nello stampo



Figura 4.6 - Controllo dei livelli ed asimmetria



Figura 4.7 - Saldatura TIG dei forcellini posteriori di acciaio



Figura 4.8 - Giunzioni dei forcellini posteriori



Figura 4.9 - Assemblaggio finale

4.2 SECONDO PROTOTIPO

Il secondo prototipo è stato costruito tagliando le sagome previamente a laser e con la finitura fatta da un falegname sperimentato, inoltre le giunzioni sono state fatte in acciaio inossidabile per garantire una maggiore durabilità.

Problemi: Misura piccola e sottile parte anteriore (attacco manubrio).



Figura 4.10 - Secondo prototipo - 2012

Processo



Figura 4.11 - Misura di sagome per la giunzione del telaio



Figura 4.12 - Telaio assemblato



Figura 4.13 - Finitura, prima di verniciatura poliuretantica



Figura 4.14 - Telaio, parafanghi e paracatena



Figura 4.15 - Giunzioni di acciaio inossidabile



Figura 4.16 - Telaio con verniciatura poliuretantica



Figura 4.17 - Giunzioni dei forcellini posteriori



Figura 4.18 - Giunzione anteriore in sandwich

4.3 TERZO PROTOTIPO

Il terzo prototipo è stato costruito con le correzioni ai problemi dei due prototipi precedenti, ha una miglior finitura e il movimento centrale ha una giunzione esterna con due viti portanti che fissano questo al telaio. In questo prototipo sono state provate accessori, luci e un manubrio commerciale.

Problemi: Il telaio trema quando si prende del manubrio e si spinge e tira in continuazione.



Figura 4.19 - Terzo prototipo - 2013

Processo



Figura 4.20 - Esplosione di parti per l'assemblaggio



Figura 4.21 - Usabilità

4.4 ANALISI CRITICO D'USO



1

FORCELLA

Si potrebbe usare una forcella in metallo per garantire un semplice acquisto oppure una standardizzazione; Il legno usato era Tek, ma è una specie in pericolo.

Figura 4.22 - Analisi critico della forcella

MOVIMENTO CENTRALE

È situato molto in alto e il pignone fa l'attrito con la forcella posteriore, creando un canale con l'usura; inoltre c'è un movimento di torsione forte quando il ciclista vuole alzarsi a pedalare.

Figura 4.23 - Analisi critico del movimento centrale



2



3

ATTACCO MANUBRIO

Il posizionamento è 7 cm in più, cioè, il telaio è più lungo e può ostruire la corretta manipolazione della direzione.

Figura 4.24 - Analisi critico del Attacco al manubrio

FORCELLINI POSTERIORI

Gli assi dei forcellini posteriori devono avere una impronta irregolare per garantire un corretto attacco della ruota con il telaio ed evitare il continuo e fastidioso svitamento.

Figura 4.25 - Analisi critico dei forcellini posteriori



4

CAPITOLO 05

PROGETTAZIONE



5. PROGETTAZIONE DI UNA BICICLETTA URBANA IN LEGNO



Figura 5.1 - Vista frontale
assieme parti di telaio



Figura 5.2 - Vista posteriore
(dettaglio curve telaio)



Figura 5.3 - Prospettiva
assieme telaio



Figura 5.4 - Vista superiore
(dettaglio foratura per tubi)

5.1 ESPLOSO



Figura 5.5 - Esploso assieme telaio



Figura 5.6 - Dettaglio giunzione tubo
obliquo, tubo piantone, movimento
centrale



Figura 5.7 - Dettaglio
forcelline dentro il telaio



Figura 5.8 - Dettaglio tubo
sterzo dentro il telaio

Bibliografia Capitolo 01

AUGE, Marc. Il bello della bicicletta. Prima edizione. Torino: Bollati boringhieri, 2009.

BELLINI, Bibì (ed.) La mia prima bicicletta. Portogruaro: ediciclo editore, 2010.

LOY, Rosetta. La bicicletta. Terza edizione. Torino: Giulio Einaudi editore, 1997.

BASSOLI, Bernardo (ed.) Scatto fisso one gear, il mondo della fixed-gear guida alla conversione. Portogruaro: ediciclo editore, 2011.

PENN, Robert. Ciò che conta è la bicicletta, la ricerca della felicità su due ruote. Milano: Adriano Salani Editore, 2011.

DEL PRETE, Federico (ed.) Compratevi una bicicletta! Come uscire della dipendenza dall'automobile e cambiare la propria vita. Portogruaro: ediciclo editore, 2013.

FOTTORINO, Éric. Piccolo elogio della bicicletta. Milano: Excelsior, 2009.

BALLANTINE, Richard; GRANT, Richard. Biciclette. Bologna: Edizioni calderini, 1992.

SIDWELLS, Chris. Il manuale completo della bicicletta. Prima edizione. Milano: Mondadori Electra, 2004.

COSI, Francesca; REPOSSI, Alessandra. The little blue book bicicletta, piccola guida alla vita sui pedali. Bologna: Astraea editrice, 2010.

MANZINI, Ezio; JÉGOU, François. Questioni urbane. Milano: Edizioni ambiente, 2003.

WEB

ECF, European Cyclists' Federation [in linea]. Factsheet Valuing health benefits of cycling – Heat for cycling. [Consulta: 12 Novembre 2014]. Disponibile in: <http://www.ecf.com/wp-content/uploads/Factsheet-HEAT.pdf>

ECF, European Cyclists' Federation [in linea]. Economic benefits of cycling are more than €200 billion per year. [Consulta: 12 Novembre 2014]. Disponibile in: <http://www.ecf.com/wp-content/uploads/Economic-benefits-of-cycling.pdf>

Vida sostenible [in linea]. Situación del uso de la bici en Europa (noviembre 2012). [consulta 13 Noviembre 2014]. Disponibile in: https://www.vidasostenible.org/observatorio/f2_final.asp?idinforme=1120

Comision Europea, DG medio ambiente [in linea]. En bici, hacia ciudades sin malos humos. [consulta 13 Noviembre 2014]. Disponibile in: http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_es.pdf

Parlamento Europeo, Direzione generale politiche interne, unità tematica politiche strutturali e di coesione B [in linea]. Promuovere l'uso della bicicletta. [consulta 15 de Noviembre 2014]. Disponibile in: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/431592/IPOL-TRAN_NT%282010%29431592_IT.pdf

Bibliografia Capitolo 02

- HALLETT, Richard. La bicicletta pezzo per pezzo. Modena: Logos edizioni, 2015.
- BALLOCCHI, Andrea. Manutenzione della bicicletta. Prima edizione. Firenze: Giunti editore, 2012.
- COSI, Francesca; REPOSSI, Alessandra. The little blue book bicicletta, piccola guida alla vita sui pedali. Bologna: Astraea editrice, 2010.
- FERRARA, Marinella. Materiali e innovazione nel design. Le microstorie. Roma: Gangemi editore, 2002.
- BASSOLI, Bernardo (ed.) Scatto fisso one gear, il mondo della fixed-gear guida alla conversione. Portogruaro: ediciclo editore, 2011.
- PENN, Robert. Ciò che conta è la bicicletta, la ricerca della felicità su due ruote. Milano: Adriano Salani Editore, 2011.
- DEL PRETE, Federico (ed.) Compratevi una bicicletta! Come uscire della dipendenza dall'automobile e cambiare la propria vita. Portogruaro: ediciclo editore, 2013.
- FOTTORINO, Éric. Piccolo elogio della bicicletta. Milano: Excelsior, 2009.
- BALLANTINE, Richard; GRANT, Richard. Biciclette. Bologna: Edizioni calderini, 1992.
- SIDWELLS, Chris. Il manuale completo della bicicletta. Prima edizione. Milano: Mondadori Electra, 2004.

WEB

- ECF, European Cyclists' Federation [in linea]. Factsheet Valuing health benefits of cycling – Heat for cycling. [Consulta: 12 Novembre 2014]. Disponibile in: <http://www.ecf.com/wp-content/uploads/Factsheet-HEAT.pdf>
- ECF, European Cyclists' Federation [in linea]. Economic benefits of cycling are more than €200 billion per year. [Consulta: 12 Novembre 2014]. Disponibile in: <http://www.ecf.com/wp-content/uploads/Economic-benefits-of-cycling.pdf>

Bibliografia Capitolo 03

- TURCO, Antonio. Coloritura verniciatura e laccatura del legno. Terza edizione. Milano: Ulrico Hoepli Editore, 1985
- FORRESTER, Paul. Enciclopedia delle tecniche di lavorazione. Seconda edizione. Londra: Il castello, 2012.
- ASHBY, Mike; JOHNSON, Kara. Materiali e design, l'arte e la scienza della selezione dei materiali per il progetto. Seconda edizione. Milano: Casa editrice ambrosiana, 2010.
- TAMBORRINI, Paolo. Design sostenibile, Oggetti, sistemi e comportamenti. Milano: Mondadori electa, 2009.
- FERRARA, Marinella. Materiali e innovazione nel design. Le microstorie. Roma: Gangemi editore, 2004.
- LEFTERI, Chris. Il legno, Materiali per un design di ispirazione. Prima edizione. Modena: ediciclo editore, 2013.
- ADELIZZI, Domenico. Manuale dei semilavorati, semilavorati di legno naturale e pannelli a base di legno. Reggio Emilia: consorzio legnolegno, 1999

WEB

- http://www.sian.it/inventarioforestale/jsp/rete_europea
- <https://maderarms.wordpress.com/>
- <http://www.ambienteambienti.com/>
- <http://it.fsc.org/>
- <http://www.greenpeace.it>