

EL MATERIAL

Si parlem de fusta, una de les primeres coses que hem de tenir en compte són les dues grans famílies en les que es separen: **Fustes Toves** i **Fustes durs**. Tot i que a priori el nom sembla que ens indiqui una classificació a través de la seva duresa i resistència, cal dir que la separació ve donada per la constitució molecular i la seva reproducció.

D'una banda, les fustes dures són aquelles que provenen d'arbres del grup de les angiospermes no monocotiledònies, cosa que vol dir que la llavor està protegida per un ovari (normalment una fruita). Aquests arbres són característics de zones temperades i boreals i són normalment caducifolis i de fulla ampla. Una de les principals característiques d'aquests arbres és la seva estructura molecular complexa que consta de vasos per on transcorre l'aigua. El creixement d'aquesta família és lent i per tant produeix fusta amb una densitat elevada.

D'altra banda, la fusta tova és aquella obtinguda d'arbres del grup de les gimnospermes, com les coníferes, és a dir, que la llavor es manifesta despullada a les fulles o pinyes. De fulles estretes o agulles, normalment són perennes i consten d'una estructura molecular molt més senzilla que els anteriors, amb dos tipus de cèl·lules: les de radi transversal i les longitudinals (traqueïdes) - per on transcorre l'aigua. El creixement de les coníferes és més ràpid i per tant produeix fusta menys denses.

Tot i que sovint es simplifica dient que les fustes dures són més resistents que les toves, podem trobar excepcions com és el cas de la fusta de balsa, una fusta dura molt tova, o el teix, una conifera amb una resistència remarkable.

LA TIPOLOGIA

Quan analitzem la tipologia de la casa tradicional alpina, la literatura ens acaba portant a dues grans famílies, la casa de la vall de l'Engadina i la de la vall de Prättigau. De la mateixa manera que les llengües de la zona (italià, alemany i romanx) es solapen i s'influencien, la frontera entre una tipologia i l'altra és més aviat fluctuant i les contaminacions recíproques són freqüents. Per un costat, la tipologia d'Engadina és com la que trobem al Cantó de Ticcino i similar a la borda del Pirineu, murs petris amb bigues de fusta. La tipologia de la Vall de Prättigau dista circumstancialment d'aquesta última, la fusta es converteix en l'element principal de l'arquitectura. El Blockbau, construcció de blocs, es converteix en l'apilament de blocs de fusta, escairats o no, sobre un basament petri i lligats a les cantonades amb la tècnica anomenada Strickbau, construcció cosida.

Originalment, les cases constaven de dos volums ben separats: la casa dormitori - *Schlafhaus* o *Stupli* - i la casa del foc - *Feuerhaus* o *Hütte*. L'evolució de la tipologia es genera a través de l'aproximació d'aquest dos volums, que acaben associant-se de forma simbiòtica per tal de poder afegir-hi noves habitacions i pisos.

Com que la construcció a través del Strickbau ens fa treballar a través de cel·les i l'agrupació d'aquestes dos volums ens acaba generant dos espais molt diferenciats, la **Stube** i el **Suler**. Per un costat, la Stube - del Llatí Stuba, forn - es manifesta com a un espai de vida, de confort i de caliu. Per l'altre, el Suler actua com a Hall.

EL SISTEMA

La dificultat en l'extracció de la pedra en condicionava el seu ús, reduint-lo a les esglésies i al sòcol de les cases per a separar-les de la humitat del terra, i aconseguir un pla horitzontal respecte el pendent natural de les muntanyes. La resta de la construcció es feia amb fusta, normalment de Làrix tot i que també podia ser de Picea o Avet, mitjançant la tècnica del Strickbau, utilitzant la fusta com a element de compressió. L'apilament més rudimentari es feia a través d'un "mossegades" als extrems de les bigues per tal de travar-les a les cantonades. Longitudinalment, entre peça i peça, s'utilitzava palla per tal de generar estanquitat a l'aire i evitar els moviments de lliscament entre bigues. Era durant els mesos d'hivern que es feia la recollecció de llenya, ja que amb el fred de l'hivern la saba dels arbres era més densa i circulava més lenta, cosa que feia, que un cop tallats, els arbres guardessin totes les seves propietats naturals durant el primer període d'asseccament.

A mesura que han avançat els anys aquest sistema constructiu ha evolucionat, mantenint sempre la seva essència, però adaptant-se a les necessitats i tecnologies actuals. Del Strickbau més rudimentari s'ha evolucionat a sistemes amb bigues més refinades, l'aplicació d'una segona pell a mode de cavity wall, fins a arribar al Strickbau de doble falla estructural que funciona com un mur caputí. S'introdueix també el tall de les bigues amb màquines de control numèric, cosa que permet encaixos molt més elaborats. Arquitectes com Peter Zumthor o Gion Caminada experimenten sovint amb el sistema per tal d'expressar-lo al màxim possible, ja no només com a sistema constructiu, sinó també per la repercussió que té sobre la societat.

L'ESTRUCTURA

Quan parlem d'estructura el primer que ens ve al cap és la poca optimització del material amb el que estem treballant. Si tenim en compte que la fusta és un material anisotròpic, i observem els diferents valors que tenen el mòdul d'elasticitat segons el sentit d'aquests, entendrem que l'aplicació d'esforços en perpendicular a les fibres principals és molt poc òptim. D'altra banda, entenem que hi ha molts més factors que cal tenir en compte a l'hora de projectar.

Si analitzem el sistema sense tenir en compte el factor comentat abans, veurem que és molt més complex del que ens podria semblar inicialment. El fet de treballar per cel·les i la dependència que generen les cantonades a cada mur, fa que passi a ser immediatament un sistema amb una tercera dimensió que mai podem oblidar. Per altre banda, aquestes cantonades són un dels grans punts forts del Strickbau, ja que gràcies a elles tenim una estructura travada amb una altíssima estabilitat.

Com ja hem vist abans les noves tecnologies ens permeten fer encaixos molt més elaborats, com ara el Strickbau de doble falla o encaixos en el sentit longitudinal per tal d'augmentar la superfície de fregament. L'aplicació de connectors també ens és de gran ajuda.

<p><b>Fusta Dura</b> Angiospermes Creixement lent Més denses Normalment caducifolis</p>	<p><b>Fusta Tova</b> Giospermes Creixement ràpid Menys densitat Normalment perenne</p>
<p><b>Roure Europeu</b> <i>Quercus robur</i> h: 25 - 35 m d: 1-1'5 m Duresa Janka: 4.980 N Mòdul de ruptura: 991'3 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 108.553'9 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 4'7% T: 8'4 %</p>	<p><b>Pi Negre</b> <i>Pinus nigra</i> h: 20-35 m d: 0'6-1 m Duresa Janka: 2920 N Mòdul de ruptura: 656'7 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 110.241'3 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 4'1% T: 7'3 %</p>
<p><b>Faig Europeu</b> <i>Fagus sylvatica</i> h: 30-40m d: 1-1'5m Duresa Janka: 6.460 N Mòdul de ruptura: 1122'8 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 145.886'9 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 4'0% T: 8'7 %</p>	<p><b>Avet</b> <i>Abies alba</i> h: 30-46m d: 1-1'5m Duresa Janka: 1.420 N Mòdul de ruptura: 674'2 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 84.368'3 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 4'0% T: 8'7 %</p>
<p><b>Bedoll Pubescent</b> <i>Betula pubescens</i> h: 10-20 m d: 0'3-0'6 m Duresa Janka: 4.140 N Mòdul de ruptura: 1.248'6 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 122.688'6 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 6% T: 10%</p>	<p><b>Làrix Europeu</b> <i>Larix decidua</i> h: 25-45m d: 0'6-1m Duresa Janka: 3.290 N Mòdul de ruptura: 917'5 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 120.295'2 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 4'2% T: 8'2 %</p>
<p><b>Noguera Europea</b> <i>Juglans regia</i> h: 24-35 m d: 1'5-2 m Duresa Janka: 5.410 N Mòdul de ruptura: 1.136'1 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 110.241'3 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 5'5% T: 7'5%</p>	<p><b>Picea Europeu</b> <i>Picea abies</i> h: 35-55m d: 1-1'5m Duresa Janka: 1.680 N Mòdul de ruptura: 641'9 kg/cm2 Mòdul d'elasticitat: 98.851'6 kg/cm2</p> <p>Encongiment R: 3'9% T: 8'2 %</p>

