

Over kathedralen en middaglijnen (deel 7)

Verscheidene middaglijnen werden gerealiseerd nadat er al een algemene consensus was bereikt met betrekking tot de helling van het vlak van de ecliptica en de superioriteit van muurkwadranten met achromatische telescopen.

Zo diende de 18de eeuwse middaglijn in de kathedraal van Milaan uitsluitend voor burgerlijke doeleinden, met name om de plaatselijke (Italiaanse) tijd om te zetten naar de toenmalige bestuurlijke (Oostenrijkse) tijd.

Italiaanse uurregeling vs. Oostenrijkse uurregeling

In het toenmalige Italië was het gebruikelijk om het uur aan te geven in zg. Italiaanse uren:

- de dag begon en eindigde met de vespers, een half uur na de zonsondergang;
- de daartussen liggende periode was ingedeeld in 24 uren.

In dit stelsel zeggen dat het 12 uur was betekende dus niet dat het - naar onze begrippen - "middag" was, maar dat het 12 uur geleden was dat de zon was ondergegaan.

Tot overmaat van ramp keken de Milanezen in de praktijk trouwens niet zozeer naar een uurwerk of naar de ondergaande zon: ze luisterden naar de kerkklokken die de vespers aankondigden en die luidden niet altijd even stipt of gelijktijdig. Tijdverschillen van om en bij de 20 minuten waren helemaal niet ongewoon.

Het noorden van het Italiaanse schiereiland stond in de 18de eeuw - net zoals onze contreien trouwens - grotendeels onder het gezag van de Habsburgse keizerin Maria Theresia van Oostenrijk, resp. van haar zoon keizer Joseph II, en de toenmalige Oostenrijkse bestuurders hadden nogal wat moeite met deze voor hen zeer ongewone uurregeling.

De omzetting van Italiaanse uren naar Oostenrijkse uren was betrekkelijk gemakkelijk als "dag" en "nacht" even lang waren (omstreeks 20 maart en 23 september dus). Als de vespers begonnen om 18.30 h (onze uurregeling) was het 00.00 h Italiaanse tijd. Een halve Italiaanse dag later was het 18.30 + 12 = 6.30 's ochtends. En op het middaguur (12.00 h volgens onze uurregeling) was het $[12 + (12 - 6.30)] = 17.30$ h Italiaanse tijd.

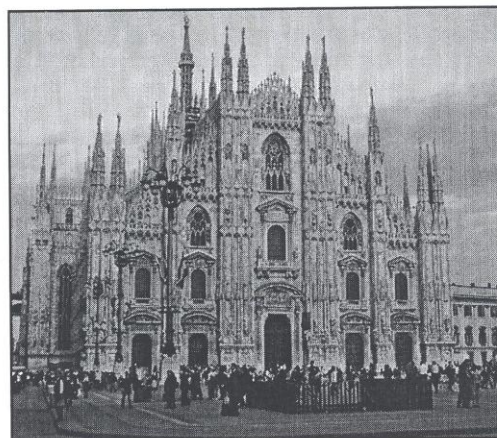
| Datum | Uur | Datum | Uur |
|----------|---------|--------------|---------|
| 20 maart | 17:30 h | 15 juli | 16:06 h |
| 30 maart | 17:16 h | 30 juli | 16:19 h |
| 15 april | 16:54 h | 15 augustus | 16:37 h |
| 30 april | 16:34 h | 30 augustus | 16:57 h |
| 15 mei | 16:17 h | 15 september | 17:30 h |
| 30 mei | 16:05 h | 30 september | 17:40 h |
| 15 juni | 15:57 h | 15 oktober | 18:01 h |
| 30 juni | 15:58 h | 30 oktober | 18:22 h |

Op andere dagen kon enkel een astronoom het tijdstip van de Milanese middag op voorhand berekenen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het plaatselijke middaguur (Italiaanse tijd) voor verschillende datums in de loop van het jaar.

Italiaanse scholen waren bij de eersten om de Italiaanse uurregeling op te geven. De universiteit van Padua, bijvoorbeeld, decreeteerde bij het begin van het herfstsemester van 1788 dat de klokken van de universiteit en die van de publieke scholen de Oostenrijkse uurregeling zouden volgen. De constructie van middaglijnen die het tijdstip van het juiste plaatselijke middaguur zouden aangeven was dus aangewezen.

De kathedraal van Milaan

De imposante gotische kathedraal van Milaan - officieel: Duomo Santa Maria Nascente - is een van de grootste rooms-katholieke kerken in de wereld. In Italië wordt ze in grootte enkel overtroffen door de Vaticaanse Sint-Pietersbasiliek in Rome. De opdracht tot de bouw ervan werd in 1386 gegeven door Gian Galeazzo Visconti, de latere eerste hertog van het hertogdom Milaan. De eerste jaren deed hij beroep op Italiaanse, Franse en Duitse bouwmeesters. Het hoogaltaar werd in 1418 ingewijd door paus Martinus V.



Een kijkje op de bekende en altijd druk bezochte kathedraal van Milaan.

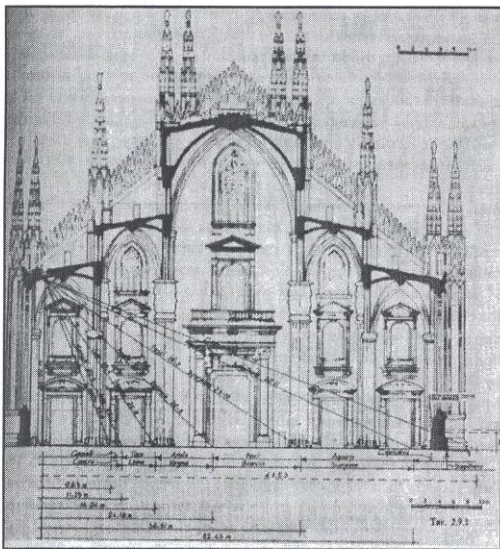
In 1572 werd de kerk door kardinaal Carlo Borromeo toegewijd aan de geboorte van de Heilige Maria. De buitengevel werd pas voltooid ten tijde van de Franse keizer Napoleon I en nogal wat buitenwerkzaamheden duurden zelfs tot 1950 - waarna her en der hoognodige restauratiewerken moesten worden opgestart.

Doordat de kathedraal van Milaan zeer groot en perfect oost-west georiënteerd is, was ze uitermate geschikt voor de constructie van een middaglijn: die zou immers loodrecht op de lengteas van het gebouw lopen. Bovendien is het interieur van de kathedraal vrij donker, wat goed waarneembare zonnevlekken mogelijk maakt.

De middaglijn van Cesaris

Angelo Giovanni Cesaris (1749-1832) was een Italiaanse jezuïet en astronoom. Van 1775 tot zijn overlijden bestuurde hij het astronomisch observatorium van Brera (nabij Milaan). Brera was oorspronkelijk een relatief klein observatorium in het vroegere plaatselijke jezuïetencollege. Na de opheffing van de jezuïetenorde werd het in 1773 overgenomen door de Oostenrijkse overheid en vanaf dan uitgebouwd tot een volwaardig astronomisch instituut.

In de regio Lombardije werd het Oostenrijks bewind toen vertegenwoordigd door de diplomaat Johann Josef von Wilczek. Het is van hem dat Cesaris in 1786 de opdracht kreeg om een middaglijn te construeren in de kathedraal van Milaan. Hoofddoel was de plaatselijke Italiaanse uurregeling om te zetten naar de in het keizerrijk Oostenrijk-Hongarije gebruikelijke uurregeling.

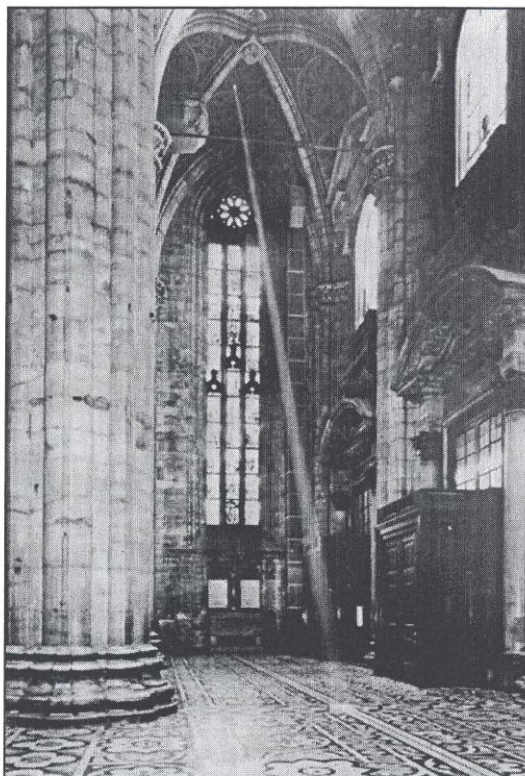


Schematische weergave van de constructie van de middaglijn van Cesaris.

In tegenstelling tot de tot hiertoe in deze artikelserie besproken middaglijnen, was de constructie van de middaglijn in de kathedraal van Milaan dus niet ingegeven door religieuze of wetenschappelijke motieven. Met de hulp van zijn collega-astronoom Guido Francesco Reggio voerde Cesaris zijn opdracht echter met de grootste mogelijke zorg uit opdat de installatie ook voor astronomische waarnemingen gebruikt zou kunnen worden. Zo werd de exacte bepaling van het noorden op een ongewone manier gerealiseerd: via een lichtsignaal vanuit het observatorium van Brera (waar een exacte middaglijn lag) naar een opening in het dak van de kathedraal.

De oculus is aangebracht in het dak van de kathedraal, op 23,82 m hoogte. De geografische coördinaten van die oculus zijn $45^{\circ} 27' 32''$ N en $9^{\circ} 11' 32,5''$ O. De middaglijn zelf is een geelkoperen strip die deels in de vloer, deels in de muur is ingewerkt. De totale lengte ervan is 61,53 m: 59,03 m horizontaal (in de vloer) en 2,5 m verticaal (in de noordelijke muur).

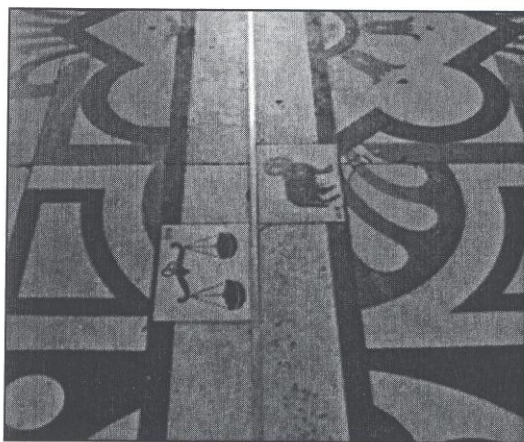
Op de tabel op pag. 8 kan men lezen op welke datum de zon in het bewuste dierenriemteken binnentrad in 1976, incl. lengte, uur en hoogte van de zon op het middaguur.



Op het middaguur (plaatselijke tijd) valt de zonnevlek precies op de middaglijn (die overigens exact samenvalt met de middenas van de dwarsbeuk).

| Dierenriemteken | Lengte λ bij de intrede | Datum (1976) | Uur (UTC) | Afstand tot de vertex | Hoogte van de zon op het middaguur |
|---------------------|---------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|------------------------------------|
| Ram (lente) | 0° | 20 maart | 11:42 h | 24,18 m | 44,57° |
| Stier | 30° | 19 april | 22:55 h | 16,04 m | 56,04° |
| Tweelingen | 60° | 20 mei | 22:13 h | 11,25 m | 64,72° |
| Kreeft (zomer) | 90° | 21 juni | 06:16 h | 9,63 m | 67,99° |
| Leeuw | 120° | 22 juli | 17:11 h | 11,25 m | 64,72° |
| Maagd | 150° | 23 augustus | 00:10 h | 16,04 m | 56,04° |
| Weegschaal (herfst) | 180° | 22 september | 21:40 h | 24,18 m | 44,57° |
| Schorpioen | 210° | 23 oktober | 06:50 h | 36,51 m | 33,12° |
| Boogschutter | 240° | 22 november | 04:14 h | 52,43 m | 24,43° |
| Steenbok (winter) | 270° | 21 december | 17:27 h | 61,53 m (*) | 21,16° |
| Waterman | 300° | 20 januari | 22:17 h | 52,43 m | 24,43° |
| Vissen | 330° | 19 februari | 12:32 h | 36,51 m | 33,12° |

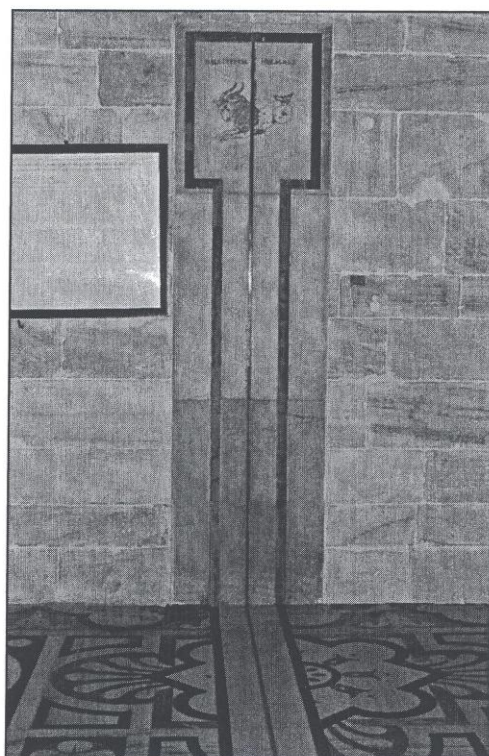
(*) N.B.: het eindpunt van de middaglijn bevindt zich in feite 2,5 m hoog op de noordelijke muur (zie hoger).



Langsheen de middaglijn zijn dierenriemtekens aangebracht. Hier ziet men die van de Weegschaal en de Ram.

Bij het nameten van Cesaris' middaglijn in 1976, stelden de astronomen van Brera een azimutfout van 7 mm vast. Testen bevestigden niettemin dat Cesaris, zoals hij zelf beweerde, het juiste middaguur kon bepalen tot op minder dan twee seconden nauwkeurig. De wijze waarop dat middaguur officieel bekend gemaakt werd in Cesaris' tijd was aanzienlijk minder nauwkeurig: een functionaris gaf een teken aan een wachter op de toren van het toenmalige Palazzo della Regione. Die gaf op zijn beurt een teken aan een kanonnier van het Castello Sforzesco die dan een voor alle Milanezen hoorbaar kanonschot afvuurde...

Willy Ory



Als de zon in de winter laag staat, valt de zonnevlek op het verticale stuk van Cesaris' middaglijn. Ze eindigt op het dierenriemteken van de Steenbok en de inscriptie "Solstitium Hiemale" (winterzonnnewende).

Bronnen

Heilbron J.L., The Sun in the Church: cathedrals as solar observatories, Harvard University Press, Cambridge (MA, USA) & London (GB), 1999.

Ory W., Lezing "Over kathedralen en meridianen".

Kleurenfoto's zijn te vinden op: <http://www.zonnewijzerkringvlaanderen.be/MERIDIANA6.pdf>