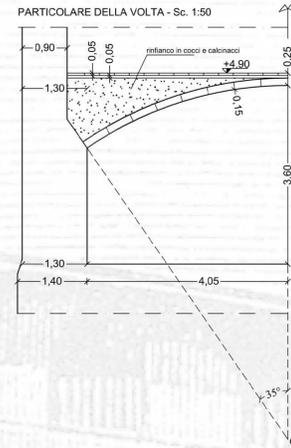
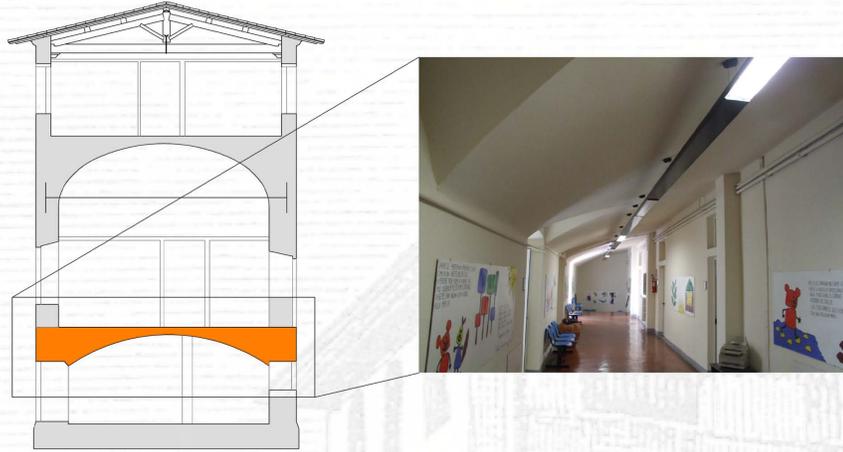
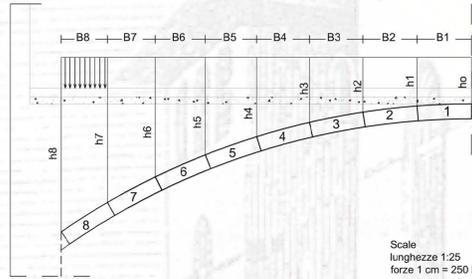


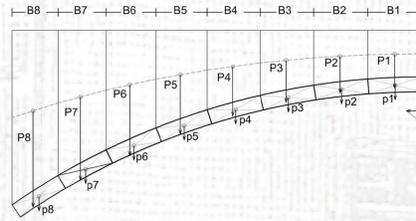
VERIFICA STRUTTURALE DELLA VOLTA A SESTO RIBASSATO: METODO DEL MERY



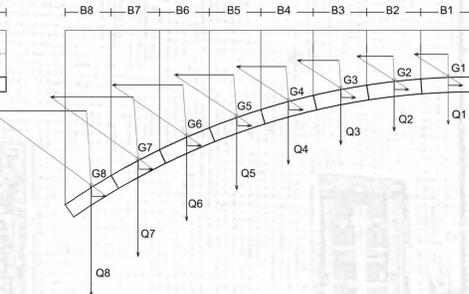
ALTEZZE DI SOVRACCARICO DELLA VOLTA OMogeneizzate AL PESO SPECIFICO DEL RINFIANCO



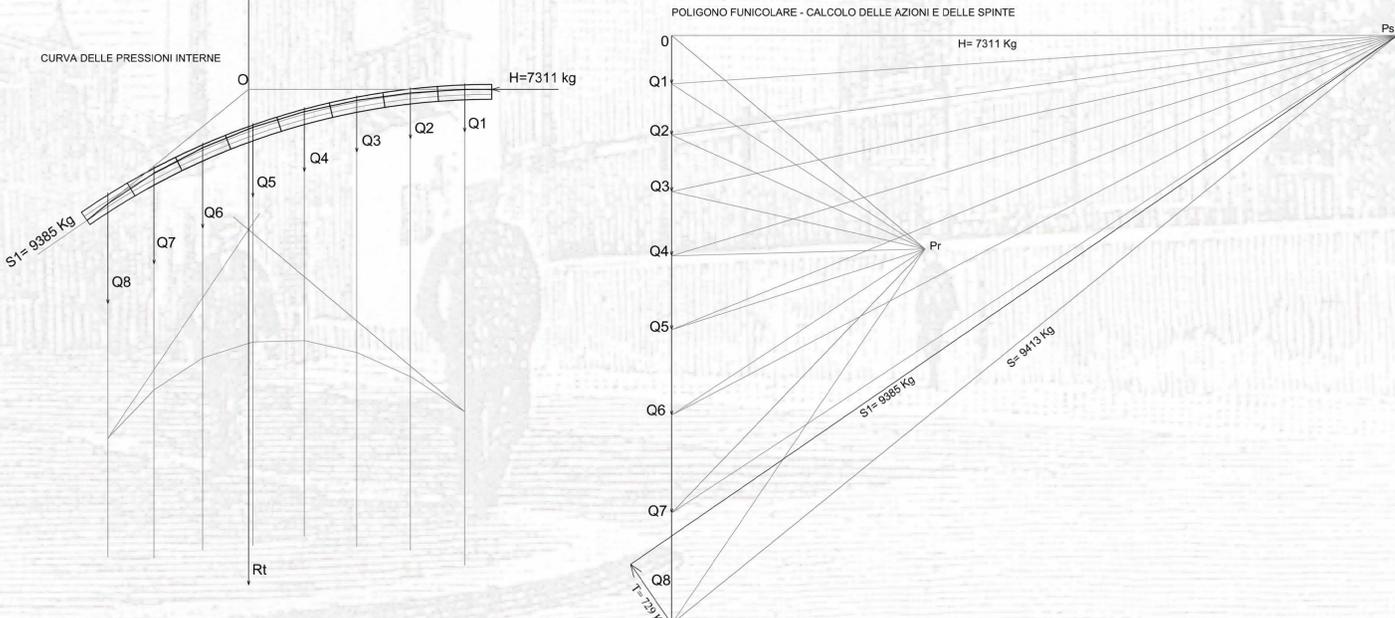
VERIFICA GRAFICA DELLA VOLTA - METODO DEL MERY



VERIFICA GRAFICA DELLA VOLTA - METODO DEL MERY



POLIGONO FUNICOLARE - CALCOLO DELLE AZIONI E DELLE SPINTE



ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULLA VOLTA

Al di sopra della volta non vi sono appalti sovraccarichi di esercizio in quanto non c'è un vano caposala, inoltre si presume che la copertura lignea non appoggi su di essa in nessun punto. Si ipotizza la presenza di un rinfianco in chiave di 0 cm e si procede alla determinazione dei carichi agenti sulla volta, quindi si determina il risultato dei carichi e delle reazioni vincolari, nonché si procede alla verifica degli archi trasversali e longitudinali per via grafico-analitica, determinando i relativi pesi agenti e le spinte.

Presi specifici:
 Pm: pavimento mattoni = 1800 Kg/mc
 St: sottofondo in mattoni = 2300 Kg/mc
 Pn: rinfianco = 1300 Kg/mc
 Sv: sovraccarico accidentale = 400 Kg/mc
 Pw: volta in laterizi = 1300 Kg/mc

Omogeneizzazione dei pesi specifici con quello del rinfianco (1300 Kg/mc)
 Al fine di semplificare i calcoli, si determinano le altezze corrispondenti dei trapezi di carico sovrapposti
 $y_{m1} = Pm / Pn = 1800 / 1300 \text{ Kg/mc} = 1,38$
 $y_{st} = St / Pn = 2300 / 1300 \text{ Kg/mc} = 1,77$
 $y_{sv} = Sv / Pn = 400 / 1300 \text{ Kg/mc} = 0,31$
 $y_{pw} = Pw / Pn = 1300 / 1300 \text{ Kg/mc} = 1,00$
 Altezza spesse di rinfianco: $y_{pm} = 5 \text{ cm} \cdot 1,38 = 6,90 \text{ cm}$
 $y_{st} = 5 \text{ cm} \cdot 1,77 = 8,85 \text{ cm}$
 $y_{sv} = 5 \text{ cm} \cdot 0,31 = 1,55 \text{ cm}$

VERIFICA DEL SEMIARCO
 Si suddivide il semiarco trasversale in 8 conchi di uguale ampiezza e profondità LL, e si tracciano dai punti di appoggio individuali le componenti verticali, determinando le porzioni superiori di rinfianco, ciascuna dei quali genera su un conchio della volta. In prima base si procede a calcolare i pesi dei trapezi di rinfianco, nonché i relativi baricentri.

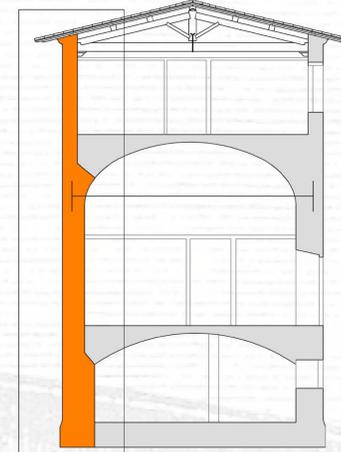
Altezza spesse di rinfianco:
 h1 = 48,8 cm
 h2 = 55,1 cm
 h3 = 65,4 cm
 h4 = 79,7 cm
 h5 = 98,0 cm
 h6 = 120,2 cm
 h7 = 146,1 cm
 h8 = 175,6 cm

Calcolo del peso relativo ad ogni trapezio di rinfianco:
 P1 = (h1 + h2) / 2 * L1 = (0,488 + 0,551) / 2 * 0,549 = 0,2549 * 1300 = Kg 331,15
 P2 = (h2 + h3) / 2 * L2 = (0,551 + 0,654) / 2 * 0,549 = 0,6025 * 1300 = Kg 783,25
 P3 = (h3 + h4) / 2 * L3 = (0,654 + 0,797) / 2 * 0,549 = 0,7255 * 1300 = Kg 943,15
 P4 = (h4 + h5) / 2 * L4 = (0,797 + 0,980) / 2 * 0,549 = 0,8885 * 1300 = Kg 1155,05
 P5 = (h5 + h6) / 2 * L5 = (0,980 + 1,202) / 2 * 0,549 = 1,091 * 1300 = Kg 1418,30
 P6 = (h6 + h7) / 2 * L6 = (1,202 + 1,461) / 2 * 0,549 = 1,3315 * 1300 = Kg 1730,95
 P7 = (h7 + h8) / 2 * L7 = (1,461 + 1,756) / 2 * 0,549 = 1,6085 * 1300 = Kg 2091,05
 P8 = (h8 + h9) / 2 * L8 = (1,756 + 2,041) / 2 * 0,549 = 1,8985 * 1300 = Kg 2468,05

Calcolo dei baricentri dei rinfianchi:
 Il peso relativo al rinfianco sarà applicato nel baricentro dei suddetti trapezi, posizionato sulla congiungente dei punti medi della base "h" e "h+1" (h+1) ad una distanza "x" da "h" pari a:
 h1 = 48,8 cm
 h2 = 55,1 cm
 h3 = 65,4 cm
 h4 = 79,7 cm
 h5 = 98,0 cm
 h6 = 120,2 cm
 h7 = 146,1 cm
 h8 = 175,6 cm

Poligono funicolare
 Con l'ausilio della costruzione di un poligono funicolare a pelo quadrato: Pr si posiziona la direzione r' del risultante totale R. Successivamente si tracciano le direzioni delle linee d'azione delle due reazioni al rinfianco, S ed H. Pj, Pk, Pq, Pw, Pz, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P112, P113, P114, P115, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P132, P133, P134, P135, P136, P137, P138, P139, P140, P141, P142, P143, P144, P145, P146, P147, P148, P149, P150, P151, P152, P153, P154, P155, P156, P157, P158, P159, P160, P161, P162, P163, P164, P165, P166, P167, P168, P169, P170, P171, P172, P173, P174, P175, P176, P177, P178, P179, P180, P181, P182, P183, P184, P185, P186, P187, P188, P189, P190, P191, P192, P193, P194, P195, P196, P197, P198, P199, P200, P201, P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211, P212, P213, P214, P215, P216, P217, P218, P219, P220, P221, P222, P223, P224, P225, P226, P227, P228, P229, P230, P231, P232, P233, P234, P235, P236, P237, P238, P239, P240, P241, P242, P243, P244, P245, P246, P247, P248, P249, P250, P251, P252, P253, P254, P255, P256, P257, P258, P259, P260, P261, P262, P263, P264, P265, P266, P267, P268, P269, P270, P271, P272, P273, P274, P275, P276, P277, P278, P279, P280, P281, P282, P283, P284, P285, P286, P287, P288, P289, P290, P291, P292, P293, P294, P295, P296, P297, P298, P299, P300, P301, P302, P303, P304, P305, P306, P307, P308, P309, P310, P311, P312, P313, P314, P315, P316, P317, P318, P319, P320, P321, P322, P323, P324, P325, P326, P327, P328, P329, P330, P331, P332, P333, P334, P335, P336, P337, P338, P339, P340, P341, P342, P343, P344, P345, P346, P347, P348, P349, P350, P351, P352, P353, P354, P355, P356, P357, P358, P359, P360, P361, P362, P363, P364, P365, P366, P367, P368, P369, P370, P371, P372, P373, P374, P375, P376, P377, P378, P379, P380, P381, P382, P383, P384, P385, P386, P387, P388, P389, P390, P391, P392, P393, P394, P395, P396, P397, P398, P399, P400, P401, P402, P403, P404, P405, P406, P407, P408, P409, P410, P411, P412, P413, P414, P415, P416, P417, P418, P419, P420, P421, P422, P423, P424, P425, P426, P427, P428, P429, P430, P431, P432, P433, P434, P435, P436, P437, P438, P439, P440, P441, P442, P443, P444, P445, P446, P447, P448, P449, P450, P451, P452, P453, P454, P455, P456, P457, P458, P459, P460, P461, P462, P463, P464, P465, P466, P467, P468, P469, P470, P471, P472, P473, P474, P475, P476, P477, P478, P479, P480, P481, P482, P483, P484, P485, P486, P487, P488, P489, P490, P491, P492, P493, P494, P495, P496, P497, P498, P499, P500, P501, P502, P503, P504, P505, P506, P507, P508, P509, P510, P511, P512, P513, P514, P515, P516, P517, P518, P519, P520, P521, P522, P523, P524, P525, P526, P527, P528, P529, P530, P531, P532, P533, P534, P535, P536, P537, P538, P539, P540, P541, P542, P543, P544, P545, P546, P547, P548, P549, P550, P551, P552, P553, P554, P555, P556, P557, P558, P559, P560, P561, P562, P563, P564, P565, P566, P567, P568, P569, P570, P571, P572, P573, P574, P575, P576, P577, P578, P579, P580, P581, P582, P583, P584, P585, P586, P587, P588, P589, P590, P591, P592, P593, P594, P595, P596, P597, P598, P599, P600, P601, P602, P603, P604, P605, P606, P607, P608, P609, P610, P611, P612, P613, P614, P615, P616, P617, P618, P619, P620, P621, P622, P623, P624, P625, P626, P627, P628, P629, P630, P631, P632, P633, P634, P635, P636, P637, P638, P639, P640, P641, P642, P643, P644, P645, P646, P647, P648, P649, P650, P651, P652, P653, P654, P655, P656, P657, P658, P659, P660, P661, P662, P663, P664, P665, P666, P667, P668, P669, P670, P671, P672, P673, P674, P675, P676, P677, P678, P679, P680, P681, P682, P683, P684, P685, P686, P687, P688, P689, P690, P691, P692, P693, P694, P695, P696, P697, P698, P699, P700, P701, P702, P703, P704, P705, P706, P707, P708, P709, P710, P711, P712, P713, P714, P715, P716, P717, P718, P719, P720, P721, P722, P723, P724, P725, P726, P727, P728, P729, P730, P731, P732, P733, P734, P735, P736, P737, P738, P739, P740, P741, P742, P743, P744, P745, P746, P747, P748, P749, P750, P751, P752, P753, P754, P755, P756, P757, P758, P759, P760, P761, P762, P763, P764, P765, P766, P767, P768, P769, P770, P771, P772, P773, P774, P775, P776, P777, P778, P779, P780, P781, P782, P783, P784, P785, P786, P787, P788, P789, P790, P791, P792, P793, P794, P795, P796, P797, P798, P799, P800, P801, P802, P803, P804, P805, P806, P807, P808, P809, P810, P811, P812, P813, P814, P815, P816, P817, P818, P819, P820, P821, P822, P823, P824, P825, P826, P827, P828, P829, P830, P831, P832, P833, P834, P835, P836, P837, P838, P839, P840, P841, P842, P843, P844, P845, P846, P847, P848, P849, P850, P851, P852, P853, P854, P855, P856, P857, P858, P859, P860, P861, P862, P863, P864, P865, P866, P867, P868, P869, P870, P871, P872, P873, P874, P875, P876, P877, P878, P879, P880, P881, P882, P883, P884, P885, P886, P887, P888, P889, P890, P891, P892, P893, P894, P895, P896, P897, P898, P899, P900, P901, P902, P903, P904, P905, P906, P907, P908, P909, P910, P911, P912, P913, P914, P915, P916, P917, P918, P919, P920, P921, P922, P923, P924, P925, P926, P927, P928, P929, P930, P931, P932, P933, P934, P935, P936, P937, P938, P939, P940, P941, P942, P943, P944, P945, P946, P947, P948, P949, P950, P951, P952, P953, P954, P955, P956, P957, P958, P959, P960, P961, P962, P963, P964, P965, P966, P967, P968, P969, P970, P971, P972, P973, P974, P975, P976, P977, P978, P979, P980, P981, P982, P983, P984, P985, P986, P987, P988, P989, P990, P991, P992, P993, P994, P995, P996, P997, P998, P999, P1000.

VERIFICA GLOBALE GRAFO-ANALITICA DELLA PARETE MURARIA



Si verifica la stabilità della parete muraria (profondità di un metro) su cui gravano le spalle delle volte e capriate verificate in precedenza, adottando un metodo grafico supportato da opportuni calcoli. Tale verifica si articola in diverse fasi, ovvero:
 1) Suddivisione dell'intera parete muraria in due porzioni allo scopo di analizzarne i carichi verticali; tali porzioni sono così definite: la prima è delimitata in alto dalla capriata di copertura e dal collegamento con la volta policentrica; la seconda è compresa tra la volta policentrica e la base fondale della parete muraria, comprendendo il secondo collegamento con la volta a sesto ribassato e il piano spiccato di fondazione, di cui si riportano graficamente le spinte delle volte previamente calcolate.
 2) Verifica grafica mediante composizione di poligoni funicolari successivi dei carichi verticali combinati con le spinte delle volte
 3) Verifica delle sezioni di base della muratura con calcoli analitici

Analisi dei carichi verticali (per 1 ml di prof.)
 capriata Pc = 1740 kg (vedi tav. prec.)
 parete P1 = 0,60x1,00x5,41x1800 kg/mc = 5840 kg
 parete P2 = 0,90x1,00x1,20x1800 kg/mc = 1944 kg
 spalla P3 = 0,27x1,00x1,12x1800 kg/mc / 2 = 312 kg
 parete P4 = 0,90x1,00x5,93x1800 kg/mc = 9600 kg
 spalla P5 = (0,90+1,30) x 0,48x1800 kg/mc = 950 kg
 parete P6 = 1,30x1,00x2,54x1800 kg/mc = 5934 kg
 parete P7 = 1,40x1,00x0,72x1800 kg/mc = 1814 kg

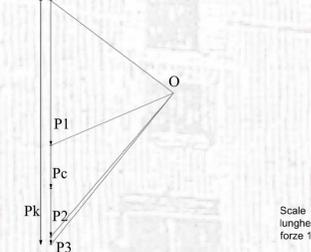
Analisi delle spinte delle volte (per 1 ml di prof.)
 N1: le spinte sono calcolate da precedenti calcoli
 Volta policentrica N° 1 - piano primo = 8784 kg ang = 48°
 Volta a sesto rib. N° 2 - piano terra = 9413 kg ang = 39°

VERIFICA ANALITICA DELLA PARETE MURARIA
Sezione piano 1:
 Spess = 130 cm Profondità = 100 cm Area = 13000 cmq Eccentricità di carico = 42,90 cm
 Componente verticale N1 della spinta R1 (39740 kg) desunto graficamente dalla lettura del poligono funicolare
 N1 = 38790 Kg, azione con giacitura esterna al terzo medio
 u1 = spess. / 2 - e = (130 / 2) - 42,90 = 22,10 cm
 verifica a compressione con sezione parzializzata
 = 2 · N / 3 · b · u = 38790 · 2 / 3 · 100 · 22,10 = 11,70 Kg/cm² < 20 Kg/cm²

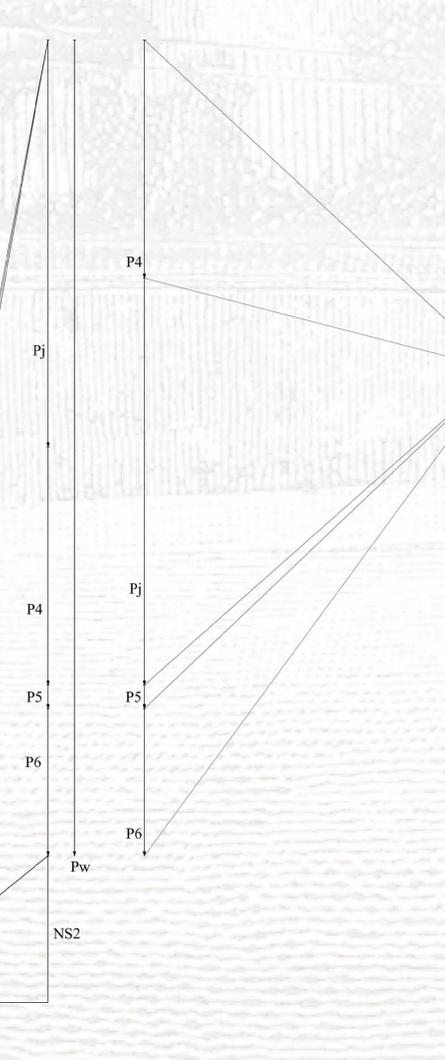
Sezione piano 2:
 Spess = 140 cm Profondità = 100 cm Area = 14000 cmq Eccentricità di carico = 41,95 cm
 Componente verticale N2 della spinta R2 (41254 kg) desunto graficamente dalla lettura del poligono funicolare
 N2 = 40604 Kg, azione con giacitura esterna al terzo medio
 u2 = spess. / 2 - e = (140 / 2) - 41,95 = 28,05 cm
 verifica a compressione con sezione parzializzata
 = 2 · N / 3 · b · u = 40604 · 2 / 3 · 100 · 28,05 = 9,65 Kg/cm² < 20 Kg/cm²

LA STRUTTURA RISULTA VERIFICATA

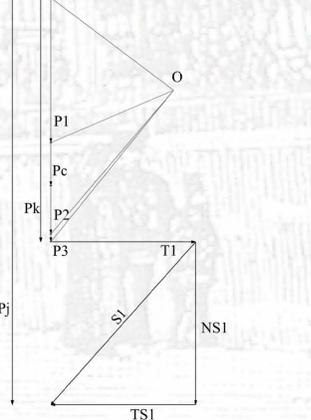
POLIGONO FUNICOLARE PORZIONE MURARIA N° 1



POLIGONO FUNICOLARE FINALE CALCOLO SPINTE ALLE SEZIONI AL PIANO 1 E 2



POLIGONO FUNICOLARE PORZIONE MURARIA N° 1 + SPINTA VOLTA N° 1



POLIGONO FUNICOLARE RISULTANTE PORZIONE MURARIA E SPINTA

