

Data prestazione: 2003-2008

Committente: Consorzio per la gestione del depuratore di Sondrio, p.zza Campello 1 – SONDRIO
ora Società Depurazione Sondrio ed Uniti

Professionista incaricato:

Ing. Roberto Dell'Acqua Bellavitis, Ing. Filippo Dell'Acqua Bellavitis, via De Togni 12 – Milano;
prestazione in forma associata assieme all'Ing. Giancarlo Fascendini e all'Ing. Paolo Fascendini di
Ardenno (SO).

Costo dell'opera (strutture): €950.683.95 + IVA (aggiornamento prezzi al 2012).

Oggetto della prestazione: progettazione – coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed
esecuzione – D.L. delle opere strutturali.

Descrizione dell'intervento

Gli interventi previsti dal progetto di potenziamento linea acque realizzato sono riepilogati come segue:

Reflui Civili:

- Prima del sollevamento iniziale sul collettore Est: nuovo pozzetto per la separazione dei materiali pesanti grossolani, come ciottoli e sassi, dotato di benna bivalve di pulizia a comando manuale (nuova costruzione per impianto completo)
- Nuova grigliatura grossolana (in parallelo a quella esistente che viene mantenuta)
- Nuovo sollevamento (nuova costruzione per impianto completo)
- Nuovo sistema di ripartizione della portata dei Reflui Civili griglia fine automatica (nuova costruzione per nuova linea 3)
- Nuova griglia fine automatica (nuova costruzione per nuova linea 3)
- Dissabbiatura – disoleatura - preaerazione (nuova costruzione per nuova linea 3)
- Sedimentazione (nuova costruzione per nuova linea 3)

Reflui Industriali:

Il progetto di potenziamento linea acque non ha previsto alcun intervento sui trattamenti primari dei reflui industriali, con la sola esclusione dell'installazione di un sistema di paratoie per la ripartizione di portata tra linea1 + linea 2 e nuova linea 3.

La realizzazione dei nuovi interventi ha comportato la demolizione dell'esistente bacino di sedimentazione primaria dei reflui industriali.

A intervento ultimato i liquami in uscita dalla nuova sedimentazione sono portati all'esistente bacino di disinfezione, dal quale, assieme agli scarichi delle esistenti Linea 1 e Linea 2, vengono scaricati nel fiume Adda.

Analisi strutturale

Per le vasche singole si è proceduto all'analisi di ogni sezione in tutte le modalità di carico (vasca piena, vasca vuota, terreno collaborante, terreno saturo non collaborante). Si è eseguita la verifica di stabilità dei manufatti in caso di falda a piano campagna. L'analisi strutturale di tutte le sezioni più critiche è stata svolta sotto i seguenti diversi modelli di schematizzazione: linea elastica del IV ordine per tubi lunghi, modellazione di linea elastica per tubi corti, mensola infinita, piastra verticale, metodo di calcolo discreto della Portland Cement Association. Per le vasche non facilmente riconducibili ad una schematizzazione standard di letteratura si è proceduto alla discretizzazione a Elementi Finiti sviluppata con SAP 2000. Le verifiche di dimensionamento sono state realizzate per tutte le sezioni calcolate in fase di analisi strutturale.

Esempio di calcolo strutturale – vasca di ossidazione

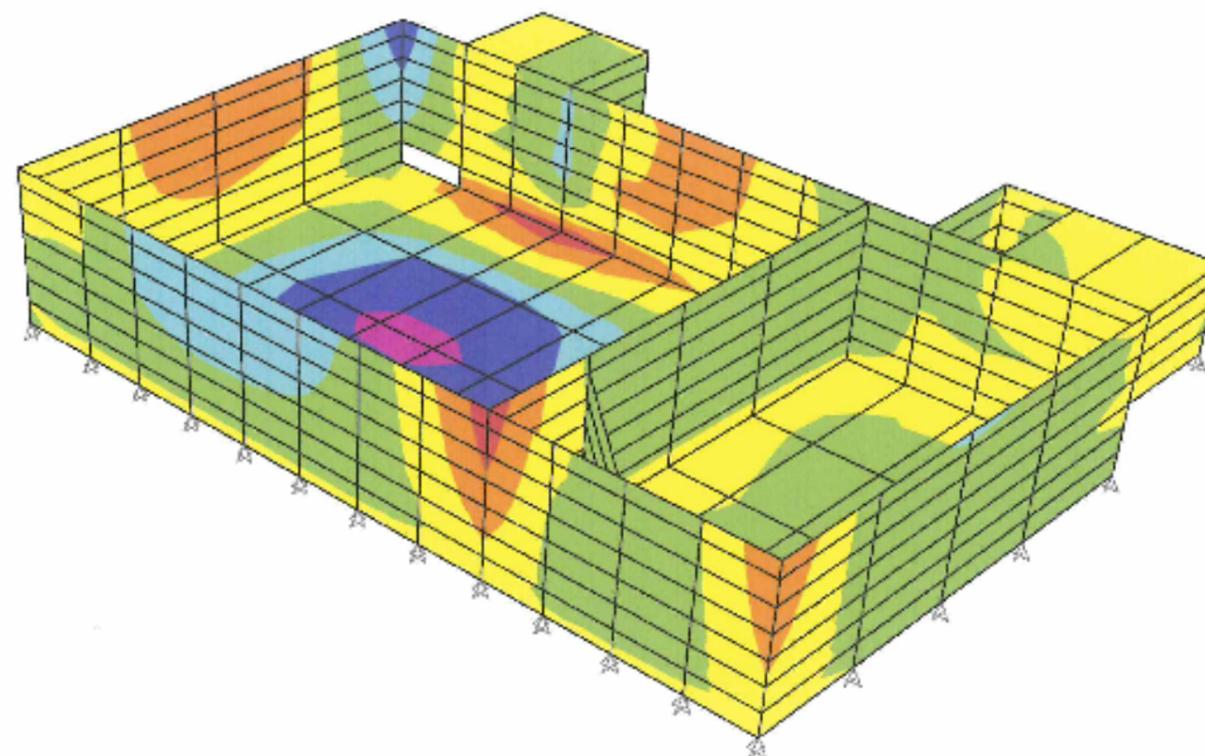
VASCA OSSIDAZIONE

PARETE CENTRALE - INCASTRO NORD						PARETE NORD - INCASTRO CENTRALE					
E.F. n. 296						E.F. n. 125					
Combinazione TOTALE						Combinazione TOTALE					
posizione 7101						posizione 2997					
3						2					
7104						2999					
Armatura orizzontale						Armatura orizzontale					
M _{xx} = M _z 18,36531 kN*m Armatura tesa inferiore						M _{xx} = M _z 13,3414 kN*m Armatura tesa inferiore					
V _x = V ₁₃ 60,70718 kN						V _x = V ₁₃ 93,65318 kN					
N _{xx} = F ₁₁ -976,9514 kN TRAZIONE!!						N _{xx} = F ₁₁ -245,9055 kN TRAZIONE!!					
e 0,0187986 m Piccola eccentricità						e 0,054254 m Piccola eccentricità					
acciaio n □ [mm] A [m ²] h [m] d						acciaio n □ [mm] A [m ²] h [m] d					
teso 10 16 0,002010619 0,47 -0,201201						teso 10 12 0,001130973 0,47 -0,165746					
compresso 10 16 0,002010619 0,03 0,238799						compresso 10 12 0,001130973 0,03 0,274254					
x 0,1023497 m OK!!						x 0,10235 m OK!!					
formula -0,0238872 VEDERE RIQUADRO INFERIORE						formula -0,016712 VEDERE RIQUADRO INFERIORE					
z 0,4358834 m						z 0,435883 m					
□c 27,257885 MPa N.A.						□c -110,3503 MPa OK!!					
□s 1468,6951 MPa N.A.						□s -5945,839 MPa OK!!					
□s 289,02381 MPa N.A.						□s -1170,079 MPa OK!!					
□d 0,1392739 MPa OK!!						□d 0,214858 MPa OK!!					
ho 0,25 m						ho 0,25 m					
f 0,0603186 m						f 0,033929 m					
y 0,1235227 m						y 0,100666 m					
z 0,3717214 m						z 0,382855 m					
J _{id} 0,0038843 m ⁴						J _{id} 0,002399 m ⁴					
A _{id} 0,0603186 m ²						A _{id} 0,033929 m ²					
□c -16,196525 MPa OK!!						□c -7,247607 MPa OK!!					
□s 251,70826 MPa OK!!						□s 117,1121 MPa OK!!					
□d 0,1633137 MPa OK!!						□d 0,244618 MPa OK!!					
staffe i □ [mm] A [m ²]						staffe i □ [mm] A [m ²]					
□s 0 8 5,02655E-05						□s 0 8 5,02655E-05					
□s 0 MPa OK!!						□s 0 MPa OK!!					
Armatura verticale						Armatura verticale					
M _{yy} = M ₁₁ 268,3052 kN*m Armatura tesa inferiore						M _{yy} = M ₁₁ 305,2353 kN*m Armatura tesa inferiore					
V _y = V ₂₃ 22,15177 kN						V _y = V ₂₃ 39,16618 kN					
N _{yy} = F ₂₂ -118,5238 kN TRAZIONE!!						N _{yy} = F ₂₂ 27,68536 kN					
e 2,2637242 m Grande eccentricità						e 11,02515 m Grande eccentricità					
acciaio n □ [mm] A [m ²] h [m] d						acciaio n □ [mm] A [m ²] h [m] d					
teso 16 16 0,003216991 0,47 2,043724						teso 20 14 0,003078761 0,47 11,24515					
compresso 16 16 0,003216991 0,03 2,483724						compresso 20 14 0,003078761 0,03 10,80515					
x 0,1312459 m OK!!						x 0,144076 m OK!!					
formula 2,359E-07						formula -7,85E-08					
z 0,4262514 m						z 0,421975 m					
□c 5,4616451 MPa OK!!						□c 6,697061 MPa OK!!					
□s 211,45285 MPa OK!!						□s 227,2471 MPa OK!!					
□s 63,198451 MPa OK!!						□s 79,5387 MPa OK!!					
□d 0,0519688 MPa OK!!						□d 0,092816 MPa OK!!					
ho 0,25 m VEDERE RIQ. SUPERIORE						ho 0,25 m VEDERE RIQ. SUPERIORE					
f 0,0965097 m						f 0,092363 m					
y 0,1434257 m						y 0,141544 m					
z 0,3659693 m						z 0,428653 m					
J _{id} 0,0057672 m ⁴						J _{id} 0,006502 m ⁴					
A _{id} 0,0965097 m ²						A _{id} 0,592363 m ²					
□c -1,2281021 MPa OK!!						□c 0,046737 MPa OK!!					
□s 118,50894 MPa OK!!						□s 98,96924 MPa OK!!					
□d 0,060529 MPa OK!!						□d 0,09137 MPa OK!!					
staffe i □ [mm] A [m ²]						staffe i □ [mm] A [m ²]					
□s 0 8 5,02655E-05						□s 0 8 5,02655E-05					
□s 0 MPa OK!!						□s 0 MPa OK!!					

DOCUMENTAZIONE GRAFICA: RISULTATO DELL'ANALISI STRUTTURALE – VASCA DI OSSIDAZIONE

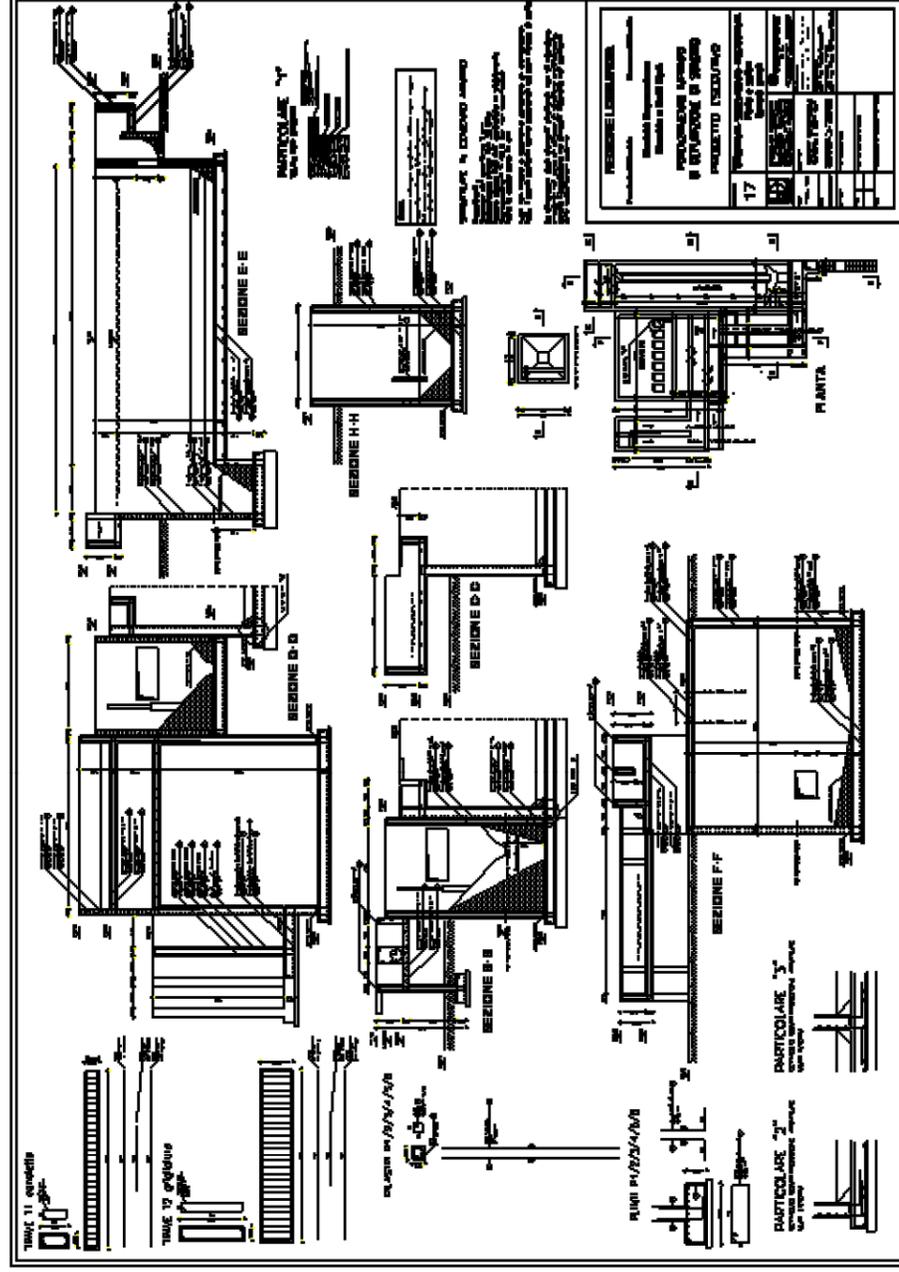
SAP2000

novembre 21, 2004 13:17



SAP2000 v6.11 - File:bia1-03 - Resultant M11 Diagram (TOTALE) - KN-m Units

DOCUMENTAZIONE GRAFICA: TAVOLA DEI CEMENTI ARMATI DI GRIGLIATURA, SOLLEVAMENTO E DISSABBIATURA



DOCUMENTAZIONE GRAFICA: TAVOLA DEI CEMENTI ARMATI DELLA SEDIMENTAZIONE

