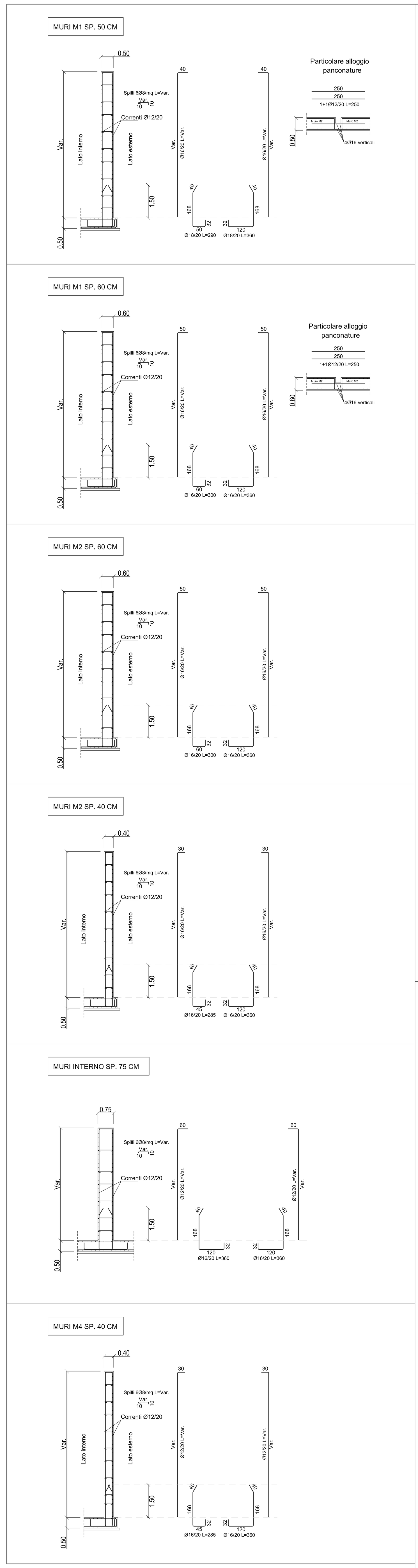
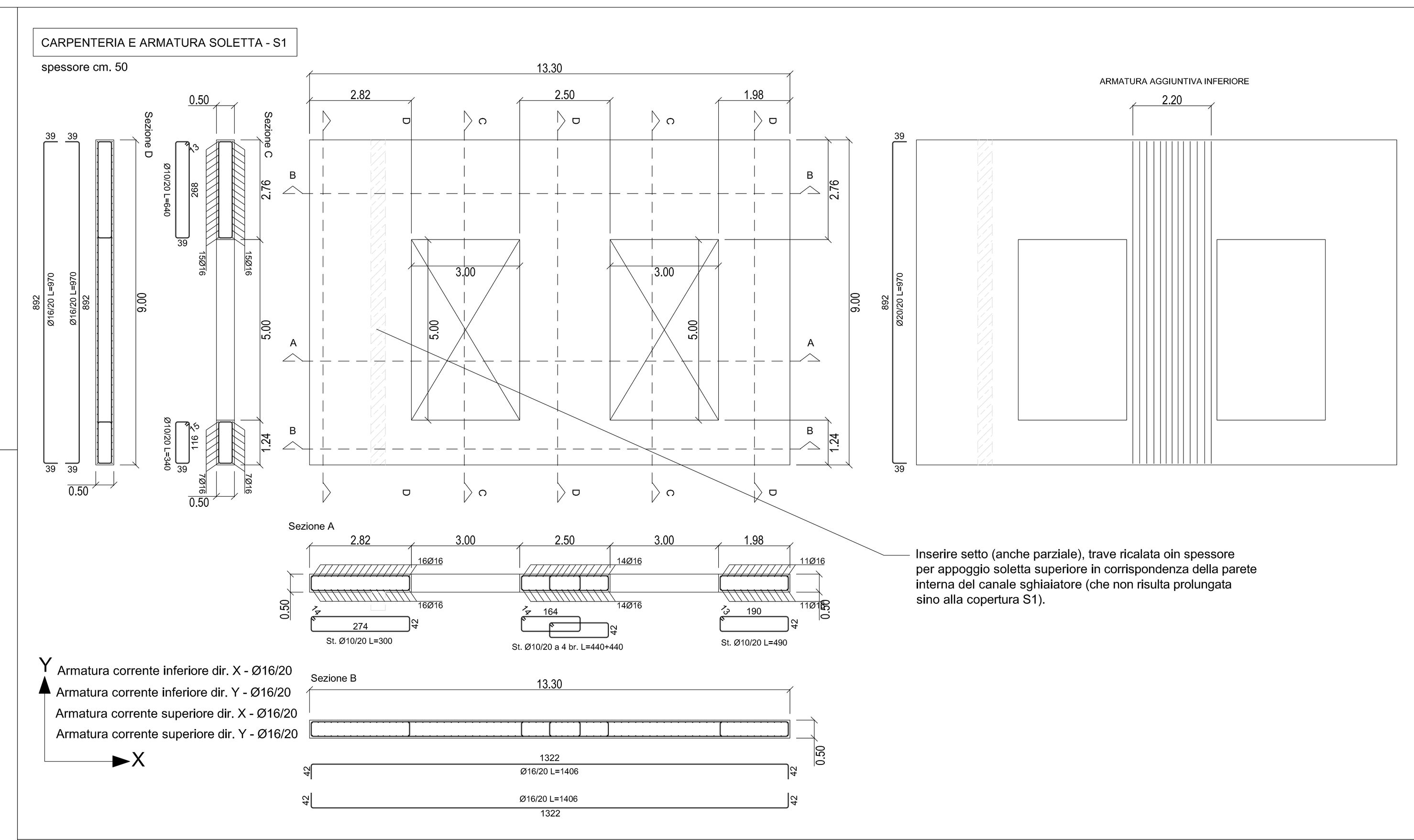
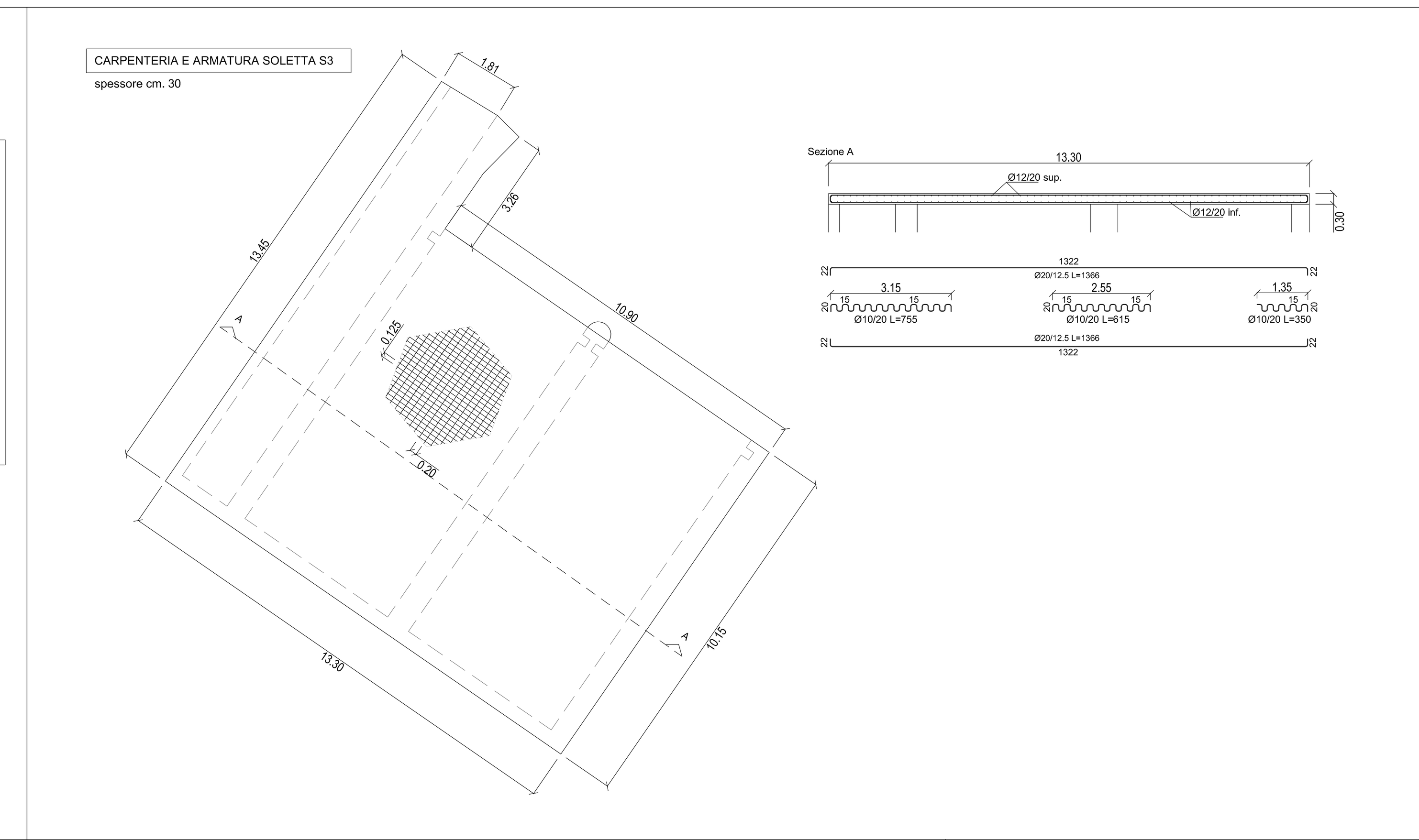




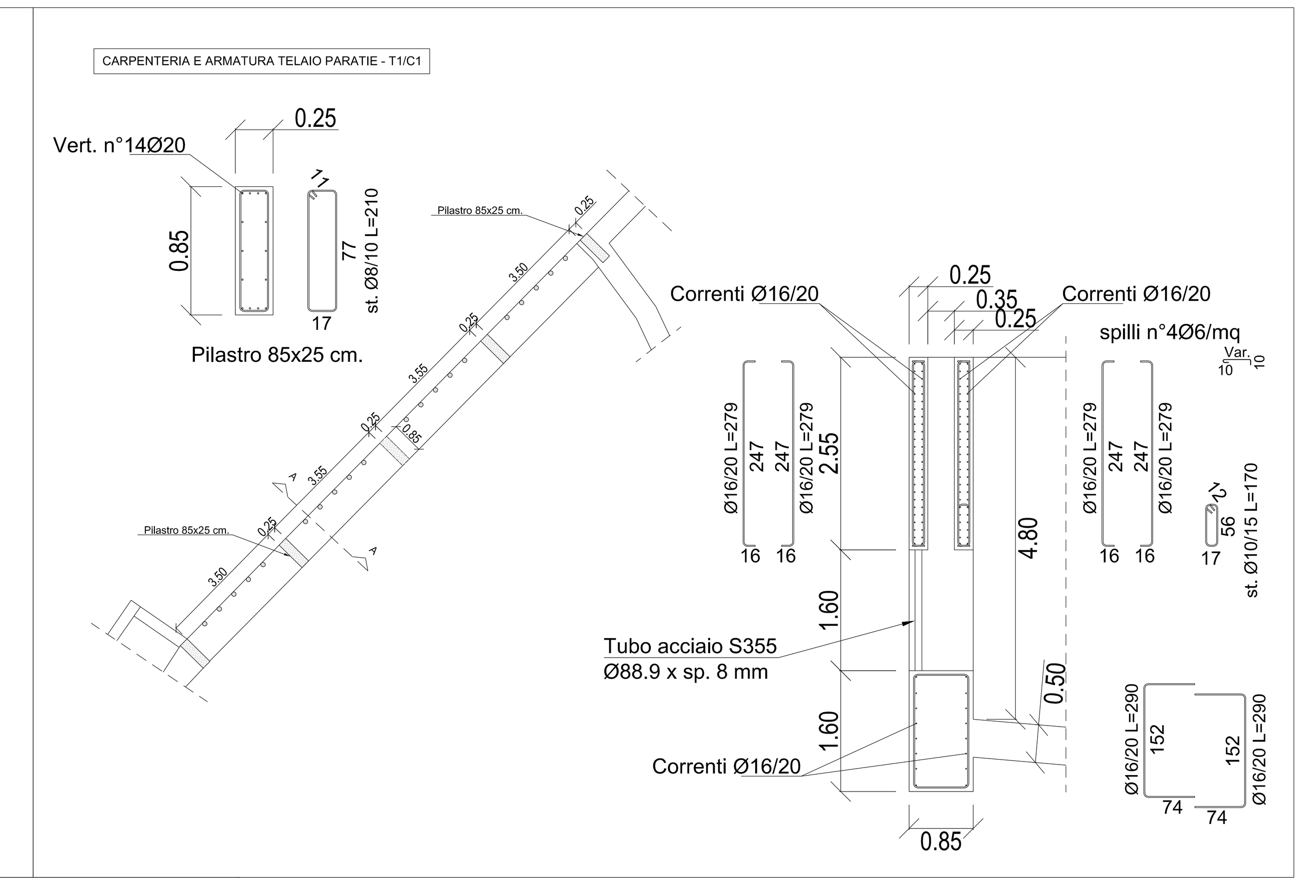
CARPENTERIA E ARMATURA SOLETTA - S1
spessore cm. 50

Inserire setto (anche parziale), trave ricalata oin spessore per appoggio soletta superiore in corrispondenza della parete interna del canale sghiaiatore (che non risulta prolungata sino alla copertura S1).

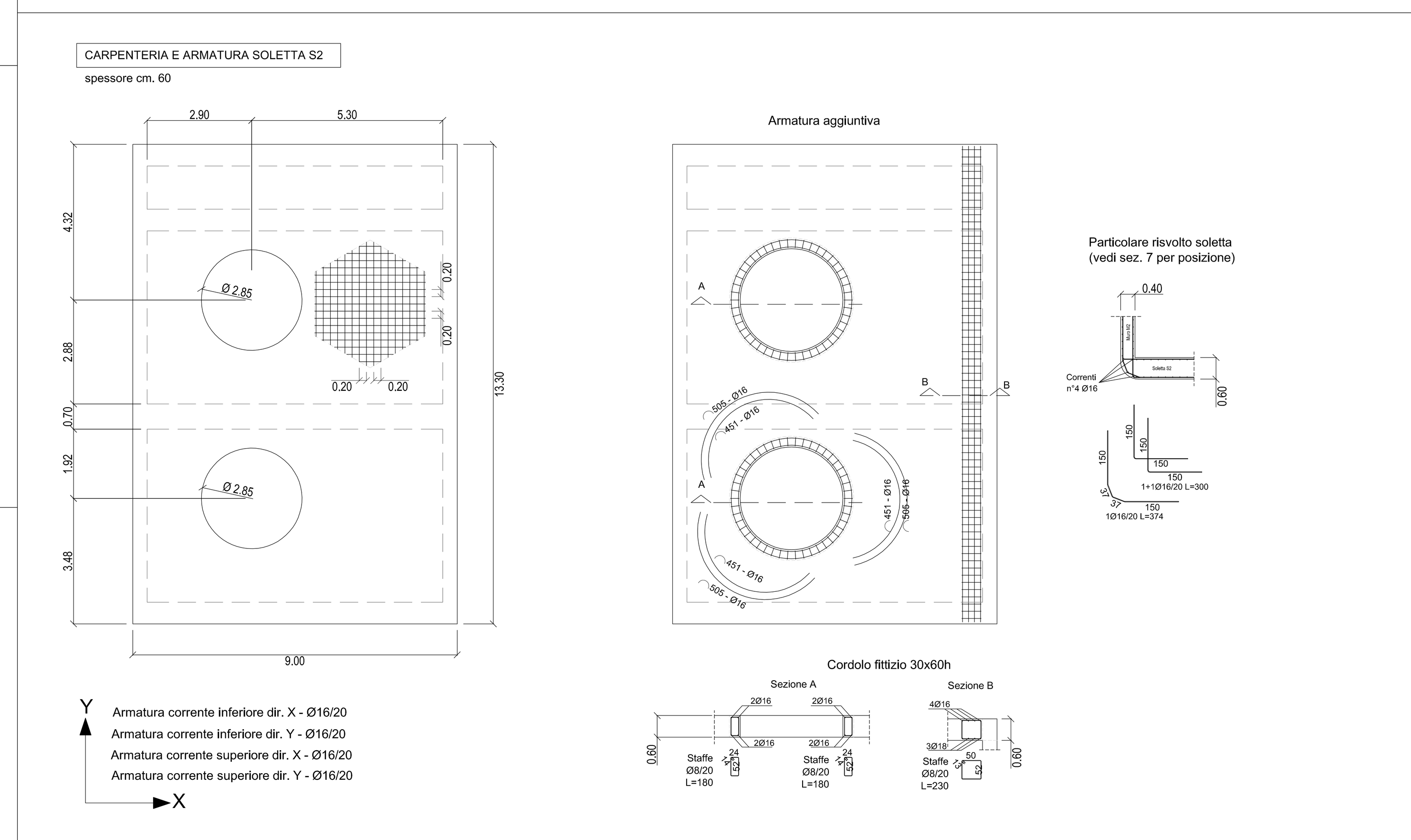
Armatura corrente inferiore dir. X - Ø16/20
Armatura corrente inferiore dir. Y - Ø16/20
Armatura corrente superiore dir. X - Ø16/20
Armatura corrente superiore dir. Y - Ø16/20



CARPENTERIA E ARMATURA SOLETTA S3
spessore cm. 30

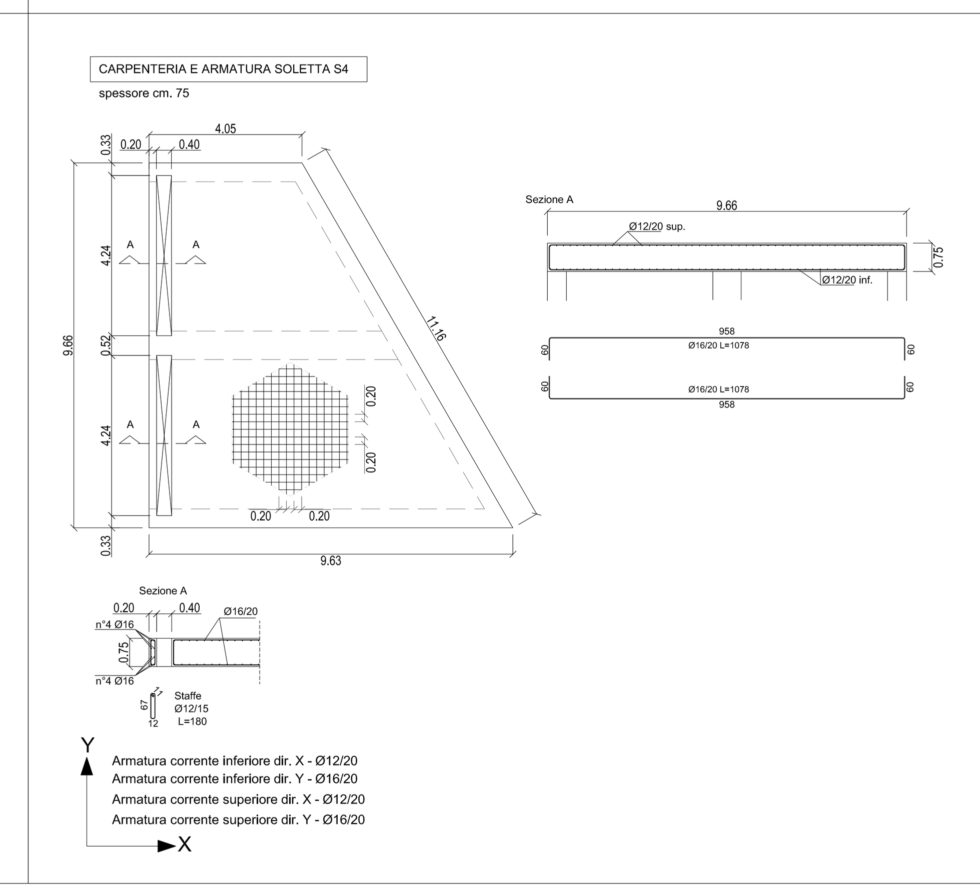


CARPENTERIA E ARMATURA TELAIO PARATIE - T1/C1



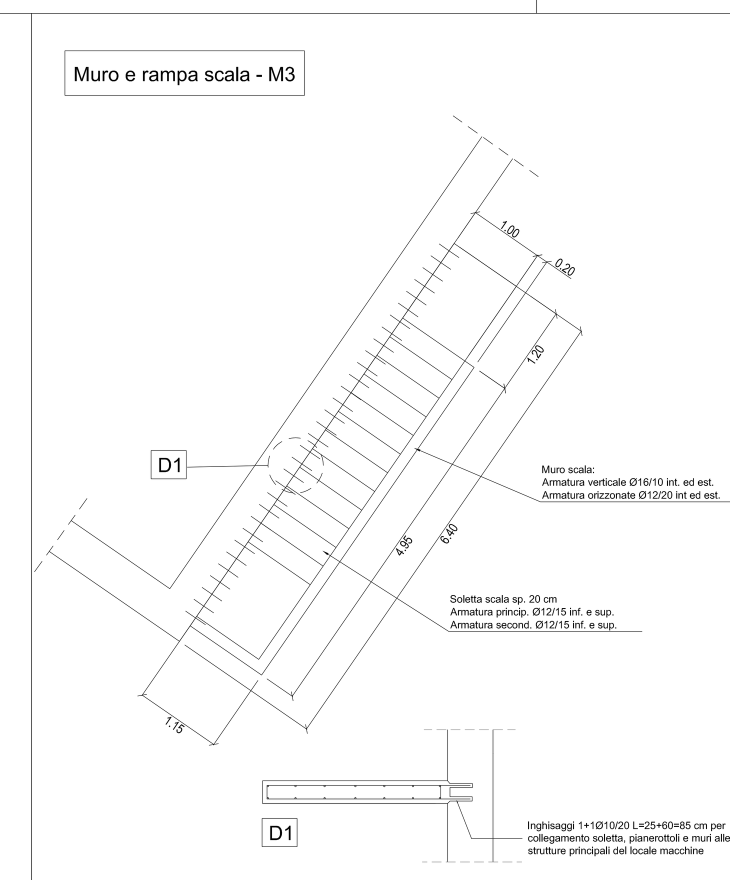
CARPENTERIA E ARMATURA SOLETTA S2
spessore cm. 60

Armatura corrente inferiore dir. X - Ø16/20
Armatura corrente inferiore dir. Y - Ø16/20
Armatura corrente superiore dir. X - Ø16/20
Armatura corrente superiore dir. Y - Ø16/20



CARPENTERIA E ARMATURA SOLETTA S4
spessore cm. 75

Armatura corrente inferiore dir. X - Ø12/20
Armatura corrente inferiore dir. Y - Ø16/20
Armatura corrente superiore dir. X - Ø12/20
Armatura corrente superiore dir. Y - Ø16/20

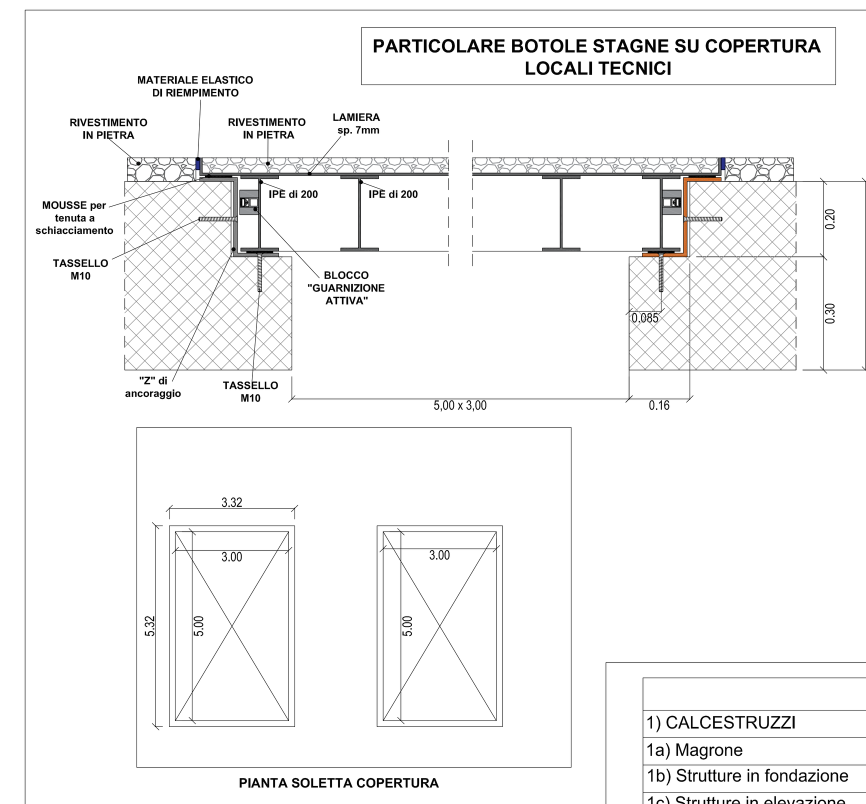


Muro e rampa scala - M3

Muro scala:
Armatura verticale Ø16/10 int. ed est.
Armatura orizzontale Ø12/20 int ed est.

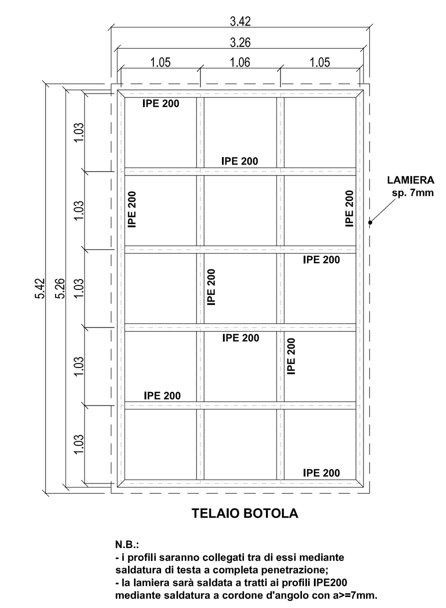
Soletta scala sp. 20 cm
Armatura princip. Ø12/15 inf. e sup.
Armatura second. Ø12/15 inf. e sup.

Inghisaggi 1+1Ø10/20 L=25+60=85 cm per collegamento soletta, pianerottoli e muri alle strutture principali del locale macchine



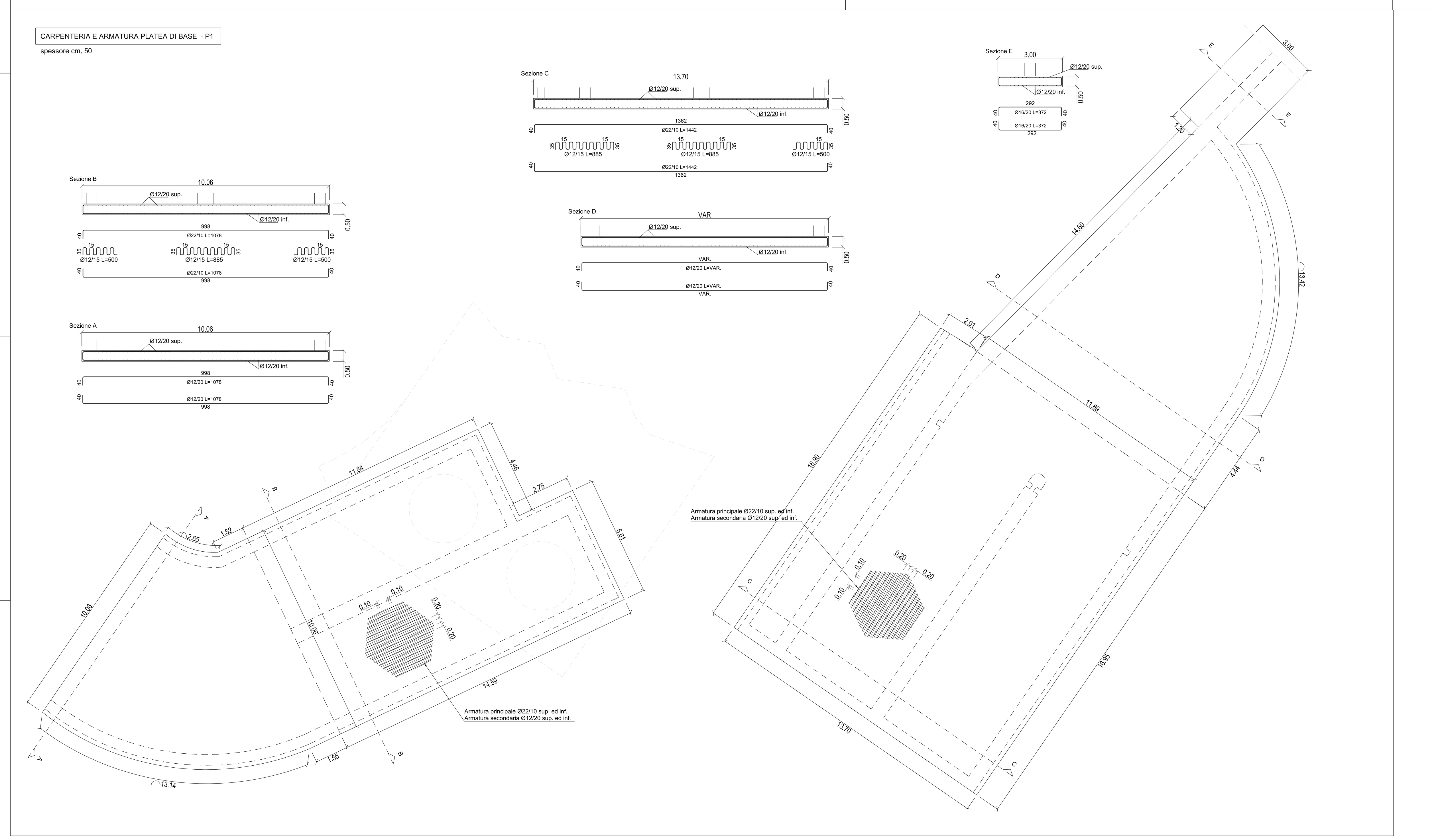
PARTICOLARE BOTOLE STAGNE SU COPERTURA LOCALI TECNICI

PIANTA SOLETTA COPERTURA



TELAIO BOTOLA

N.B.:
- i profili saranno collegati tra di essi mediante saldatura di testa a completa penetrazione;
- la lamiera sarà saldata a tratti ai profili IPE200 mediante saldatura a cordone d'angolo con a>=7mm.



CARPENTERIA E ARMATURA PLATEA DI BASE - P1
spessore cm. 50

Armatura principale Ø22/10 sup. ed inf.
Armatura secondaria Ø12/20 sup. ed inf.

NOTE su CARICO MP e TIRANTI:

– A SEGUITO DELLE EVIDENZE IN FASE DI TRIVELLAZIONE MICROPALI E SCAVI, IL PRESENTE PROGETTO VERRA' RIVALUTATO RELATIVAMENTE AI DETTAGLI RELATIVI ALLE FONDAZIONI, AGLI ANCORAGGI, FONDAZIONI PROFONDE IN GENERE, DIMENSIONAMENTO CORRETTO DELLE CIABATTE DI FONDAZIONE.
– SEMPRE IN FASE DI ESECUZIONE PRELIMINARE DI TRIVELLAZIONI E SCAVI, VERRA' VALUTATA ALTRESI' LA PRESENZA O MENO DI ZONE CON MATERIALI ACCUMULATI IN ALVEO, POSTE AL DI SOTTO DELLE FONDAZIONI (LIMI PLASTICI), CHE POSSANO CONFIGURARE UN COMPORTAMENTO ANOMALO DEL SISTEMA DI FONDAZIONE E QUINDI CEDIMENTI DI TIPO DIFFERENZIALE.
– A SEGUITO DELLA ESATTA COMPRENSIONE DEI CORPI BRIGLIA E DEGLI ELEMENTI ESISTENTI IN GENERE, SI VALUTERA' SE PROLUNGARE ANCHE FRONTALMENTE LA BERLINESE DI MICROPALI, CON L'ESECUZIONE DI EVENTUALI TIRANTI DEFINITIVI NELLE ZONE ANTISTANTI IL SEZIONAMENTO DEL CORPO BRIGLIA.
– L'EFFETTIVA LUNGHEZZA DEI MICROPALI E DEI TIRANTI DOVRA' ESSERE VERIFICA IN CANTIERE DURANTE LE FASI DI PERFORAZIONE ASSICURANDOSI DI ATTESTARE GLI ELEMENTI NEGLI STRATI PIU' CONSISTENTI (ROCCIA ARENARIA NON DEGRADATA) PER LA LUNGHEZZA EFFETTIVA DI ANCORAGGIO RISCHIESTA DALLA VERIFICHE.
– SUI MICROPALI ANDRANNO ESEGUITE PROVE DI CARICO IN NUMERO E CON MODALITA' DI CUI ALLE NORME TECNICHE IN VIGORE (NTC2008).
– SUI TIRANTI PERMANENTI SARANNO ESEGUITE PROVE DI CARICO IN NUMERO E CON MODALITA' DI CUI ALLE NORME TECNICHE IN VIGORE (NTC2008).

NOTE AGGANCIO NUOVE STRUTTURE ALLE PREESISTENZE:

– LE NUOVE STRUTTURE IN C.A. DOVRANNO ESSERE CONNESSE ALLE STRUTTURE ESISTENTI (AD ESEMPIO IL CORPO BRIGLIA) MEDIANTE IDONEE CONNESSIONI. AL DI LA' DI QUANTO INDICATO NEL PROGETTO, IL SISTEMA DI CONNESSIONE VERRA' RI-VALUTATO, DETTAGLIATAMENTE, A SEGUITO DELLE OPERAZIONI DI TRIVELLAZIONE PRIMA E SCAVO POI PER SAGGIARE L'EFFETTIVA CONSISTENZA DELLE STRUTTURE ESISTENTI.

NOTE STRUTTURALI GENERALI:

- I sezionamenti con micropali per la realizzazione degli scavi e dell'impianto saranno oggetto di ri-valutazione tecnica in fase operativa di cantiere, in base all'effettiva presenza, consistenza (alterata o meno) e profondità dello strato roccioso (arenaria).
- Il cunicolo sghiaiatore generalmente non ha rilevanza, e può essere considerato struttura secondaria e separata o elemento di transizione ben connesso al resto delle strutture esistenti e da realizzare ex-novo.
- Il canale sghiaiatore può anche essere realizzato con scatolare ri-cementato e calottato con mantello in c.a. idoneamente armato e connesso con inghisaggi idonei alle strutture limitrofe (barre profonde inghisate con malta antiritiro lato corpo briglie e inghisaggi chimici lato strutture in c.a..
- Lo spessore delle strutture (solette e muri in elevazione) è stata, considerata nei presenti calcoli, come la minima necessaria dal punto di vista strutturale; in fase di tracciamento definitivo le sezioni e gli spessori potranno essere leggermente corretti per eseguire le inserzioni necessarie al montaggio degli elementi meccanici senza che questo infici nella sostanza quanto indicato nella presente.
- Vista la natura dell'opera le azioni sismiche risultano poco rilevanti, assumendo maggior importanza le azioni dovute alla spinta dell'acqua e del terreno, nelle condizioni ordinarie di massima piena, che risultano notevolmente superiori ai carichi sismici, infatti le azioni sismiche si cumulano solo alla azioni permanenti e non alle azioni eccezionali tipiche dell'evento di piena e sostanzialmente sono costituite dalle forze inerziale dovute alle masse strutturali del fabbricato. Tali azioni si scontano nel contatto con il terreno, visto che la struttura in esame risulta di fatto un fabbricato seminterrato, per cui anche per questo motivo possono essere trascurate rispetto alle altre azioni. Inoltre le spinte sismiche del terreno sono già state valutate in fase di verifica locale degli elementi (ad esempio dei muri), mentre le altre spinte vanno ad agire su una struttura scatolare molto massiccia e notevolmente irrigidita.
- Se le botole e le aperture stagne in genere sono inserite a battuta all'esterno delle strutture, con controtelaio ad L in appoggio (o inglobando il controtelaio nel getto), non sarà necessario alcun accorgimento particolare per rendere resistente il telaio alla spinta dell'acqua. Nel caso invece di montaggio degli elementi all'interno delle strutture, sarà necessario che il produttore verifichi tale resistenza e certifichi i telai alla spinta in ogni caso.
- Le strutture relative alle aperture stagne dovranno essere sottoposte a ri-verifica da parte della società realizzatrice in modo da confermare che le deformazioni delle stesse non inficino la capacità di tenuta delle stesse, anche a mezzo di prove dirette su prototipi.
- Tutte le solette e i muri non appartenenti a volumi stagni (di fatto l'unico locale stagno è il locale di sommità dell'impianto, al di sotto della soletta S1) non risultano soggetti a pressioni dell'acqua in condizioni di massimo livello di piena (Tr = 200 anni) poichè la pressione agisce su entrambi i lati dell'elemento. Sugli elementi contro-terra su cui agisce da un solo lato la pressione dell'acqua si può ritenere che siano sufficientemente confinati dal terreno, ove agisce anche la falda.
- Per semplicità in alcune valutazioni strutturali i carichi dovuti ai pesi propri strutturali sono stati considerati alla stregua di carichi di tipo permanente (con un più' alto coefficiente gamma) il tutto, in ogni caso, a favore di sicurezza.
- I profili utilizzati nelle verifiche degli elementi metallici stagni potranno essere sostituiti con altre tipologie di profili nel rispetto delle rigidezze e resistenze degli elementi evidenziati.
- In alcune verifiche potrà essere considerato un cls con classe di resistenza inferiore a quella richiesta, il tutto, in ogni caso, a favore di sicurezza.
- Ove non espressamente indicato le armature di ripartizione orizzontale (muri ad esempio) saranno realizzate con ferri d.8 mm passo 25 cm dotati di idonei collegamenti (spillature) per mq.
- Nelle spinte del terreno, considerate nelle verifiche, sono stati inseriti anche gli effetti sismici (per cui tali azioni risultano fattorate con i coefficienti gamma utilizzati allo SLU, il tutto a favore di sicurezza).
- I muri e setti in c.a. sono sollecitati anche a una certa compressione: viste le loro dimensioni non si presentano particolari problematiche strutturali.
- Le verifiche a flessione di alcuni elementi sono state eseguite senza considerare l'effetto dello sforzo normale presente e concomitante alle azioni flessionali, il tutto a favore di sicurezza.
- Si tenga presente che in questa fase le azioni dovute alla pressione dell'acqua nel caso di piena duecentennale non sono state considerate come azioni eccezionali, ma fattorate con gli stessi coefficienti gamma usati per i carichi permanenti (1,50), il tutto a favore di sicurezza. Ciò non esclude che per ottimizzazione locale delle strutture non si faccia, in fase esecutiva, riferimento a nuove verifiche di dettaglio con azioni non fattorate in modo da venire incontro a richieste in fase esecutiva.
- Si prevede di realizzare un numero idoneo (si veda prescrizioni NTC2008) di prove di carico da eseguire a carico degli elementi micropalo e tiranti definitivi.
- N.B.: Visto che non è stato possibile eseguire idonei sondaggi (a carotaggio continuo) in corrispondenza delle traverse (briglie), si prescrive di eseguirli in fase di incantieramento, in numero e profondità da verificare in sito, in modo da definire gli spessori strutturali degli elementi esistenti e la stratigrafia di dettaglio. Tali valutazioni dovranno poi essere valutate in relazione al presente progetto e portata ad una rivalutazione generale dello stesso.

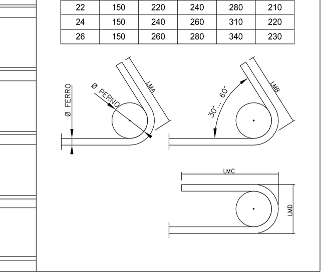
Temperatura superficiale del calcestruzzo (t) °C	Tempo minimo della stagionatura, giorni — Sviluppo della resistenza del calcestruzzo (f_{cm2}/f_{cm28}) r: Rapido r ≥ 0,50	Medio 0,50 > r ≥ 0,30	Lento 0,30 > r ≥ 0,15
Durata minima della stagionatura per la classe di stagionatura 2 (corrispondente ad una resistenza della superficie del calcestruzzo pari al 35% della resistenza caratteristica prescritta)			
t > 25	1,0	1,5	2,5
25 > t > 15	1,0	2,5	5
15 > t > 10	1,5	4	8
10 > t > 5	2,0	5	11
Durata minima della stagionatura per la classe di stagionatura 3 (corrispondente ad una resistenza della superficie del calcestruzzo pari al 50% della resistenza caratteristica prescritta)			
t > 25	1,5	2,5	3,5
25 > t > 15	2,0	4	7
15 > t > 10	2,5	7	12
10 > t > 5	3,5	9	18
Durata minima della stagionatura per la classe di stagionatura 4 (corrispondente ad una resistenza della superficie del calcestruzzo pari al 70% della resistenza caratteristica prescritta)			
t > 25	3	5	6
25 > t > 15	5	9	12
15 > t > 10	7	13	21
10 > t > 5	9	18	30

1) Più il tempo di presa se eccedente le 5 ore.
2) Per temperature sotto i 5°C la durata dovrebbe essere prolungata della permanenza al di sotto di 5°C.
3) Lo sviluppo della resistenza del calcestruzzo è il rapporto delle resistenze medie a compressione dopo 2 giorni e a 28 giorni determinate da prove iniziali o basata su prestazioni del calcestruzzo conosciute di composizione simile (vedi EN 206-1 sezione 7.2).
4) Per sviluppi della resistenza del calcestruzzo molto bassi, occorre dare le prescrizioni particolari nelle nelle specifiche di esecuzione.
5) Ammesso che il tempo di presa non superi 5h e la temperatura superficiale del calcestruzzo sia maggiore o uguale a 5°C

Sovrapposizione minima Ø12 — 50 cm
Sovrapposizione minima Ø14 — 60 cm
Sovrapposizione minima Ø16 — 70 cm
Sovrapposizione minima Ø18 — 80 cm
Sovrapposizione minima Ø20 — 90 cm
Sovrapposizione minima Ø22 — 100 cm
Sovrapposizione minima Ø26 — 120 cm

TABELLA DEFINIZIONE MANDRINO DI PIEGATURA DELLE BARRE PER C.A. E LUNGHEZZA MINIMA DEI GANCI TERMINALI

Ø ferro	Ø perno	LMA	LMB	LMC	LMD
6	24	50	60	60	40
8	32	70	80	80	60
10	40	80	90	100	70
12	50	120	140	160	80
14	60	140	160	180	100
16	90	160	180	200	130
18	120	180	200	240	170
20	120	200	220	260	180
22	150	220	240	280	210
24	150	240	260	310	220
26	150	260	280	340	230



QUALITA' DEI MATERIALI:

1) CALCESTRUZZI						
1a) Magrone	C12/15	Rck 150		X0		
1b) Strutture in fondazione	C32/40	Rck 400	c=40	XC4	$Ø_{MAX}$ = 20	S5
1c) Strutture in elevazione	C32/40	Rck 400	c=40	XC4	$Ø_{MAX}$ = 20	S5
2) ACCIAI per C.A.						
2a) Ferri di armatura	B450A (r.e.s.) - B450C					
3) INGHISAGGI						
3a) Inghisaggi resina	Resina ibrida con sistema ad iniezione Hilti HIT HY 150/200 o similare					
3b) Inghisaggi malta	Malta antiritiro per inghisaggi in roccia o cls (tipo Ancorfix 705 o similare)					
4) ACCIAI per CARPENTERIA	S355					
5) Tiranti in barre	Dywidag D.36 mm					
6) Tiranti in trefoli	Tiranti a 4 trefoli da 0,6"					

NOTE GENERALI:

1) Tutte le misure sono in metri o centimetri se non diversamente specificato.
2) Copriferro minimo 4 cm se non diversamente indicato.
3) Tutte le quote altimetriche sono espresse in metri.
4) I livelli indicati sono riferiti all'estradosso delle strutture al grezzo strutturale.
5) Per il tracciamento, le quote e le dimensioni in genere si faccia rif. anche al progetto meccanico/architett..

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO IDROELETTRICO AD ACQUA FLUENTE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DAL FIUME SIEVE DENOMINATO "SAN FRANCESCO"

PROGETTO ESECUTIVO - AUTORIZZAZIONE UNICA

TAVOLA **L.04** — *L - PROGETTO OPERE STRUTTURALI*

ARMATURA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

SCALE: 1:100 - 1:50

COMMITTENTE:
RE Partner srl
P.IVA 01971820467
Sede Legale: Viale Giusti n.133, Lucca (LU)
Sede Operativa: Via Pisana n.314/B, Scandicci (FI)

PROGETTAZIONE GENERALE - ARCHITETTONICA - IDRAULICA - PAESAGGISTICA
HydroGeo Ingegneria s.r.l.
Via Cardinal Latino, 20 - 50126 Firenze
Tel 055 6587050 - Fax 055 0676043
e-mail info@studiohydrogeo.it

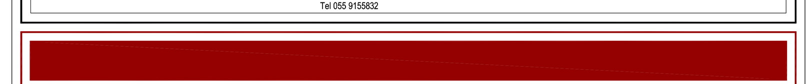
DIRETTORE TECNICO: ING. TIZIANO STAIANO
PROGETTISTI: ING. TIZIANO STAIANO; ING. GIACOMO GAZZINI; ARCH. MARIA CHIARA LUPI

OPERE MECCANICHE E ELETTRICHE
E++ Srl - Via Ceriano 8, 12100 Cuneo (CN)
www.eplusplus.net - info@eplusplus.net

ELETTRODOTTI
TECNOENGINEERING S.r.l.

OPERE STRUTTURALI
POLISTUDI — Studio di Ingegneria Ing. Massimiliano Del Bino

ASPETTI GEOLOGICI
GHEA
Lungarno Guido Reni, 55
52027 - San Giovanni Valdarno (AR)
Tel 055 9155832



REV.	DATA EMISSIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Marzo 2017	M. Del Bino	M. Del Bino	A.Tonelli

SENZA NOSTRO CONSENSO QUESTO DISEGNO NON SI PUO' RIPRODURRE NE' COPIARE NE' COMUNICARE A TERZE PERSONE (VIGENTI LEGGI D'AUTORE)