REGOLE GENERALI

La vasca bianca drysistem è progettata e messa in opera in conformità alla Norma SIA 272. Per un'esecuzione dei lavori a regola d'arte, si fa riferimento alle seguenti norme correlate: SIA 180, SIA 260, SIA 261, SIA 262, EN 206.

Sono a carico del progettista strutturale i seguenti temi:
. concetto di impermeabilizzazione (2.2.2, Norma SIA 272);
. progettazione strutturale;
. fessurazione.
Il paragrafo 3.1.3.4 della Norma SIA 272 afferma che la fessurazione nelle strutture in calcestruzzo è inevitabile. Le misure da adottare per limitare la fessurazione mediante armatura (diametro e passo) o mediante elementi fessurativi programmati devono essere definite nel progetto. La formazione di fessure sarà ridotta al minimo applicando la seguente raccomandazione per la sezione d'armatura:

$$A_{s\,min} = \frac{fctd * Act}{\sigma_{adm}}$$

Pour la classe d'étanchéité 1: $\sigma_{adm} = 360\sqrt{\frac{10}{\varnothing}}$ N/mm²

Pour la classe d'étanchéité 2: $\sigma_{adm} = 435\sqrt{\frac{10}{\varnothing}}$ N/mm²

Pour la classe d'étanchéité 3: $\sigma_{adm} = 500\sqrt{\frac{10}{\varnothing}}$ N/mm²

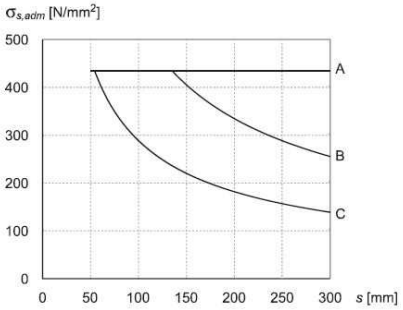
$\varnothing$ = diamètre de barre choisi en mm

I valori di limitazione dei vincoli ottenuti da queste formule sono situati tra i valori delle curve B e C in figura 31 della norma SIA 262.

Tableau 17: Objectifs, sollicitations et exigences pour le contrôle des fissures

Objectifs	Exigences		
	normales	accrues	élevées
Eviter une défaillance fragile lorsque f_{ctd} est atteint	A	A	A
Limiter l'ouverture des fissures sous déformations imposées ou entravées (lorsque f_{ctd} est atteint)	A	B	C
Limiter l'ouverture des fissures pour les cas de charge quasi permanents selon la norme SIA 260	–	–	C
Limiter l'ouverture des fissures pour les cas de charge fréquents selon la norme SIA 260	–	f_{sd}–80	f_{sd}–80

Figure 31: Limitation des contraintes en fonction de l'espacement des barres



I passi dell'armatura non devono superare i 150 mm per le classi di impermeabilità da 1 a 3. Si terrà conto del punto 5.2.3 della norma SIA 262 relativo alle distanze minime.
Senza altre disposizioni e in funzione dell'armatura, ci si può aspettare, in base a calcoli, le seguenti larghezze approssimative delle fessure:
. classe di impermeabilità 1 0.1 a 0.2mm
. classe di impermeabilità 2 0.2 a 0.4mm
. classe di impermeabilità 3 0.4 a 0.7mm

CALCESTRUZZI *"MIX DESIGN"*

. Mix design Duramix V.B. 30/37, XC4, XF1, a/c max 0.50, consistenza C3, d.max 0/16 o 0/32.
. Mix design Duramix Crystal 25/30, XC3, a/c max 0.50, consistenza C3, d.max 0/16 o 0/32.
. Mix design Duramix Crystal 30/37, XC4, XF1, a/c max 0.50, consistenza C3, d.max 0/16 o 0/32 (calcestruzzo ad altissima durabilità).

PRESCRIZIONI GENERALI

1. Per i corpi estranei (tubazioni impianti) qualora inglobati nel getto, si prescrive una distanza minima di 20cm di calcestruzzo fra essi e la quota contro-terra dell'elemento costruttivo (spessore minimo valevole anche per risparmi in platea e elevazione). In generale, nelle strutture drysistem, tutti gli elementi in getto devono essere verificati e autorizzati dai tecnici di Ticino Commerciale SA (di seguito Ti.Co).

   Sono quindi vietati i passaggi in getto nelle elevazioni in vasca bianca, sono possibili gli attraversamenti perpendicolari alla parete, da trattare con idonea sigillatura.

2. Non sono ammessi distanziatori e sistemi di fissaggio per casseri tipo Rashal o similari.
3. Non sono ammessi elementi passanti quali ferri d'armatura, distanziatori in legno o pvc.
4. Adottare adeguati sistemi di pompaggio-drenaggio in modo da evitare getti in presenza di acqua. La messa in funzione ed il mantenimento dell'impianto di pompaggio delle acque di falda dovrà essere garantito in modo continuativo in modo da evitare situazioni locali di frattura della platea. La tipologia, la gestione e la modalità di smantellamento del sistema di pompaggio dovrà essere condivisa e approvata in fase progettuale dai nostri tecnici. A carico del geotecnico/progettista civile l'onere di effettuare una perizia geologica completa di prove di permeabilità del terreno, al fine di definire il sistema di prosciugamento delle acque più consono al cantiere specifico.
5. Utilizzare distanziatori in PVC o cemento di altezza minimo 30 mm da posarsi su strato regolare di magrone.
6. Se lo spessore delle platee e delle pareti è inferiore a 20 cm occorre prevedere una doppia armatura.

   6.b È fondamentale prestare attenzione al fenomeno di fessurazione secondo Norma SIA 262 e 272. La Norma SIA 262 (paragrafo 4.4.2.2.3) indica tre tipi di esigenze fessurative (normali,

accresciute, elevate); gli obiettivi, le esigenze e le tensioni ammissibili (in funzione dell'interasse delle barre d'armatura) sono riportati nella figura A pg. 4.
Lo strutturista è tenuto a verificare il calcolo della fessurazione (statica, da ritiro, generale a seconda dell'edificazione) in modo da rispettare la classe di impermeabilità richiesta (classe di impermeabilità 1 per vasca bianca secondo norma SIA 272).

7. Per le chiamate dei getti orizzontali e verticali utilizzare elementi Pentabox con integrato il nastro impermeabile o ferri di ripresa tipo Ebea (o alternativa) a doppio profilo (dove poter inserire un presidio). Consigliato solo per spessori maggiori di 25/30cm (sp. muro 1°tp).
8. Qualsiasi spostamento delle riprese di getto orizzontali e verticali e delle fessurazioni programmate in fase di realizzazione dell'opera rispetto alle indicazioni del progetto di impermeabilizzazione redatto dovrà essere autorizzato dal nostro personale TiCo.
9. Per eventuali getti contro terra e pali prevedere la posa di strato separatore quale Enkadrain. Si consiglia l'utilizzo di una membrana bugnata tipo Delta-MS in caso di casseratura doppia, come protezione per il rinterro. Nelle parti interrate non adibite ad uso cantina e autorimessa si consiglia di prevedere l'utilizzo di una barriera antivapore.
10. Preventivamente al getto delle elevazioni, per evitare la fuoriuscita di parte fine, dovrà essere effettuata, da parte dell'impresa e a carico della stessa, una sigillatura con schiuma poliuretanica all'appoggio del cassero sulla platea.
11. In caso di pioggia intensa e/o di forte vento non dovrà essere iniziato alcun getto, né di parete, né di platea. Nel caso in cui il fenomeno piovoso si manifesti improvvisamente durante il corso di un getto di platea, dovrà essere portato a termine nel più breve tempo possibile evitando di iniziarne uno successivo; per ovviare al fenomeno di dilavamento del calcestruzzo della porzione da portare a termine, l'impresa dovrà avere a disposizione teli di protezione da posare sulle parti già formate al finito. Qualora la pioggia sia sopraggiunta copiosamente per più ore durante la notte causando la completa saturazione degli inerti in impianto, al mattino il getto dovrà essere posticipato di almeno due ore o comunque finché non si siano stabilizzate le condizioni meteo.
12. Non si possono iniziare i getti con temperature <-2°C e >+ 35°C (come da indicazioni Norma SIA).
13. Vibrare il calcestruzzo con l'ausilio di minimo due vibratori di diametro adeguato. Posare il calcestruzzo con autopompa evitando l'utilizzo diretto della canala o il sollevamento in quota con l'ausilio della benna.
14. Ridurre al minimo l'altezza di caduta del calcestruzzo fresco per evitare la separazione dei suoi componenti (altezza max. 2,80 m).
15. La posa degli elementi del sistema drysistem deve avvenire su superficie liscia, regolare e uniforme. Tale finitura deve essere a cura dell'impresa esecutrice.
16. Le fasi di realizzazione del getto e la maturazione del calcestruzzo saranno a cura dell'impresa appaltante (con il controllo della DL) che dovrà adottare i migliori sistemi onde evitare le "non conformità dei getti in calcestruzzo" quali vespai, nidi di ghiaia, segregazioni

varie, fessurazioni etc. La messa in opera e maturazione del calcestruzzo dovrà essere conforme alle direttive delle Norme UNI EN 206-1 SN EN 206-1:2006

16.a I nidi di ghiaia e le non conformità del cls che pregiudicano puntualmente la tenuta della vasca bianca devono essere sistemati come da indicazioni drysistem e saranno oggetto di offerta extra per ripristino.

16.b Le fessure ≥ 500micron verranno sigillate mediante iniezioni di resina idroespansiva e saranno oggetto di quotazione extra per il ripristino.

17. Avvisare 36 ore prima del getto i responsabili TiCo in termini di volume di getto e parti d'opera.
18. Se richiesti, l'impresa deve fornire a TiCo le copie dei bollettini di consegna e/o i rapporti di produzione del cls: tali documenti devono rimanere comunque a disposizione fino ad evasione dello svincolo della garanzia decennale.
19. Per la stagionatura delle elevazioni e per limitare le fessurazioni da ritiro igrometrico, si prescrive quanto indicato:
Spessore muri < 0,40m: (T:<5°) 72h, (T:>5° e <25°) 48h, (T:>25°) 72h.
Spessore muri > 0,40m: (T:<5°) 96h, (T:>5° e <25°) 72h, (T:>25°) 96h.
20. Per la stagionatura delle platee e per limitare le fessurazioni da ritiro igrometrico si prescrive quanto indicato:
Spessore platea < 0,45m: (T:<5°) 36h+M, (T:>5° e <15°) 24h+M, (T:>15° e <25°) 24h+T/A, (T:>25°) 36h+T/A
dove, T: posa di TNT 200g/mq da mantenersi costantemente e uniformemente bagnato; M: posa di materassino termico sp.10mm; A: nebulizzazione di prodotto anti-evaporante da applicare fresco su fresco.
21. Dopo il getto, prevedere un'idonea protezione dai raggi solari e dal vento e un adeguato ciclo di bagnatura, per evitare un'evaporazione troppo rapida dell'acqua di impasto in eccesso.
22. La messa in opera e maturazione del cls dovrà essere conforme alle direttive contenute nella Norma SIA.
23. I rinterri potranno avvenire solo dopo che il personale drysistem abbia verificato la corretta chiusura di tutti i fori dei tiranti dei casseri e il ripristino di eventuali "non conformità esecutive" della matrice in calcestruzzo lato esterno (nidi di ghiaia, vespai e mancanze varie).

    Il collaudo e consegna dell'opera avverrà a fine lavori dell'interrato grezzo (prima delle finiture) in presenza dei nostri tecnici autorizzati della e della Direzione Lavori/ Committenza.
24. La stratigrafia di pavimentazione (massetti, rivestimenti ed in generale elementi posti superiormente alla platea) potrà essere realizzata solo dopo nostra autorizzazione scritta

(collaudo e consegna d'opera).

24. Le attività di aspirazione e asciugatura eventuali sono a carico dell'impresa.

25. Per gli attraversamenti delle tubazioni impiantistiche ed in particolare gli attraversamenti verticali nella platea e le entrate-uscite nei muri contro-terra si prevede la sigillatura mediante idoneo presidio di tenuta con cordone estrudibile di sigillante poliuretanico idro-espansivo. La pressione del cordone estrudibile di sigillante sulla superficie di contatto dev'essere minore della pressione ammessa della tubazione. La DL dovrà verificare la compatibilità degli elementi.
26. L'offerta preliminare dovrà essere confermata e sostituita da preventivo definitivo redatto in seguito all'approvazione da parte della committenza del progetto esecutivo. Pertanto l'offerta e la bozza del progetto di impermeabilizzazione mediante VB Drysistem devono essere considerate delle proposte tecnico/economiche preliminari puramente indicative.
27. Prescrizioni per locali interrati adibiti a garage e abitazione: i locali dovranno essere accuratamente progettati per quanto riguarda un'adeguata vivibilità e salubrità, tenendo in considerazione il necessario scambio igrometrico delle elevazioni, l'esclusione del rischio di condensa e muffe, la corretta coibentazione e ventilazione delle strutture contro terra, con particolare attenzione ai ponti termici. Per questo motivo l'isolamento termico, gli intonaci traspiranti, i sistemi di riscaldamento, ma soprattutto i sistemi di ventilazione e deumidificazione necessari al raggiungimento della corretta salubrità ambientale, dovranno essere progettati da qualificati professionisti del settore, sulla base delle normative vigenti. Il Sistema drysistem per Cristallizzazione garantirà solamente la tenuta impermeabile della vasca strutturale in calcestruzzo con un'elevata impermeabilità intrinseca della matrice e la reattività dell'effetto "self-healing" auto-cicatrizzazione con la stabilizzazione dell'elemento solubile nella porosità residua. Si sottolinea l'importanza di non utilizzare materiali di finitura delle pareti strutturali in calcestruzzo che patiscano l'umidità ambientale o siano igroscopici: sono da evitare quindi intonaci e rasanti di finitura base gesso.
28. Distanza minima tra tubazioni attraversanti platea e elevazioni interrate: 15 cm (tra fili esterni delle tubazioni).
29. I terminali dei giunti post-iniettivi (packer singoli o scatolette di derivazione) sono messi in opera dalle maestranze drysistem secondo esigenze di posa. Qualunque richiesta di spostamento degli stessi in particolari posizioni (es. locali tecnici) sono da verificare precedentemente con l'ufficio tecnico TiCo e, a seconda dei casi, possono essere oggetto di quotazione extra.
30. Il calcestruzzo fornito dalla centrale di betonaggio va scaricato entro 30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere; tempi superiori rendono l'impresa responsabile in caso di difetti sul cls. (per la cura del CLS post-getto si rimanda alla norma SIA 262 cap. 5.4.6
31. Specifiche per la platea:
    - superficie massima platea senza interruzioni di getto: 400m2
    - rapporto larghezza lunghezza delle tappe in platea: 1/3
    - passo armatura base: passo 15cm - dim 12 (da concordare in fare si progetto)

PROCEDURE OPERATIVE

- Ticino Commerciale SA, esclusivista del sistema drysistem®, nelle operazioni di pre-qualifica del mix duramix in centrali di betonaggio mobili in cantiere, dovrà essere informata sulla componentistica delle materie prime per la fornitura del mix design del calcestruzzo, al fine di determinare la compatibilità del crystal. Il personale tecnico illustrerà le idonee modalità di miscelazione presso l'impianto e supervisionerà a campione la corretta introduzione dell'additivo che sarà comunque a cura, onere e responsabilità del produttore. Per forniture di calcestruzzo previo centrali di betonaggio mobili, la DL deve assicurarsi che l'impresa produttrice abbia regolare certificazione di impianto.
- Per forniture di calcestruzzo previo centrali di betonaggio fisse, la DL deve verificare che la stessa sia autorizzata a produrre un calcestruzzo drymix.
  Restano a carico del committente o dell'impresa, il supplemento per l'additivazione del calcestruzzo con crystal.
- Le fasi di realizzazione del getto e la maturazione del calcestruzzo saranno a cura dell'impresa appaltante che dovrà adottare i migliori sistemi onde evitare le "non conformità dei getti in calcestruzzo" come vespai, nidi di ghiaia, segregazione, fessurazioni etc.
  La messa in opera e la maturazione del calcestruzzo dovranno essere conformi alla Norma SN EN 206-1; i nostri valori di riferimento della Vasca Bianca rispettano la Norma SIA 272 (classe di impermeabilità 1).
  Terminati i lavori sul grezzo (prima delle finiture) è necessario effettuare un collaudo di tutte le strutture in calcestruzzo interrate impermeabilizzate con Drysistem® in presenza dei tecnici autorizzati della TiCo e della Direzione Lavori al fine di consegnare l'opera.

- È a carico dell'impresa la messa a disposizione di una baracca di cantiere riscaldata e di un posteggio per il furgone in prossimità del cantiere. Ci si raccomanda inoltre che l'impresa attui tutte le disposizioni di sicurezza necessarie a consentire la messa in opera del sistema in condizioni di tutela secondo le disposizioni SUVA. Qualora queste condizioni non siano assicurate, il responsabile TiCo può sospendere immediatamente le lavorazioni con conseguente addebito delle ore di attesa all'impresa.

GARANZIE

Ticino Comerciale SA garantisce l'efficacia del crystal sulla base delle "caratteristiche dichiarate", in un "mix design" correttamente progettato a resistenza e secondo le idonee classi di esposizione ambientali di progetto, considerando lo stesso calcestruzzo correttamente messo in opera secondo le normative vigenti.

TicinoCommerciale-sa garantisce l'impermeabilizzazione della vasca bianca (platee, fosse ed elevazioni interrate): non si garantisce l'efficacia del sistema per le solette (solette soggette a flessioni e a conseguenti deformazioni di scarsa controllabilità per il sistema in oggetto).

Durata della garanzia: copertura assicurativa quinquennale inclusa l'assicurazione di responsabilità civile danni terzi, in conformità alla Norma SIA 118. La garanzia può essere estesa di ulteriori 5 anni con un contratto di manutenzione. Su richiesta si rilascia una fideiussione assicurativa decennale.

I rischi e la conseguente manutenzione saranno valutati in base alle condizioni specifiche dell'opera. I costi relativi verranno inseriti nel preventivo e la manutenzione verrà progettata in relazione all'oggetto. L'accessibilità alle aree di manutenzione deve essere garantita; i costi per l'installazione cantiere e per la demolizione ed il rifacimento degli eventuali rivestimenti non sono inclusi nella garanzia.

Esclusioni dalla garanzia:
- non conformità dei getti in calcestruzzo, come nidi di ghiaia, segregazioni, fessurazioni, vibrazione inadeguata, giunti di ripresa non previsti nei quali non sono stati installati presidi Penetron, etc.;
- cause di forze maggiore, come eventi sismici, conflitti bellici, etc.;
- riparazioni locali effettuate da terzi;
- fessure statiche causate da una progettazione statica poco accurata a seconda delle classi di impermeabilità previste o dall'inserimento di tubi in getto;
- assestamenti della struttura causati da difetti di progettazione statica, geotecnica e idraulica;
- fessure causate dalla scarsa qualità dei materiali impiegati;
- messa in opera di calcestruzzi differenti dai mix design drymix e drymix crystal;
- differenze tra il progetto di impermeabilizzazione redatto dal nostro ufficio tecnico e quanto realmente realizzato in cantiere;
- formazione di condensa causata dal mancato rispetto delle specifiche indicate dalla fisica della costruzione (ventilazione impropria, mancanza di isolamento, etc.);
- fessure da ritiro causate dalla mancanza di idonea armatura di rinforzo negli angoli, nei bordi degli elementi costruttivi e nell'intorno di risparmi e carotaggi.

CONDIZIONI GENERALI CONTRATTUALI

Le offerte sono valide fino al -/+ 5% delle quantità elencate nel preventivo.

L'offerta non include i costi di assicurazione per la fideiussione di garanzia del 10% per delibere sotto i 100'000 Fr o 5% per delibere di importo superiore. L'offerta non include i costi di assicurazione per la garanzia di fine lavoro.

I costi di pulizia della costruzione, elettricità, acqua, utilizzo della gru, etc., non sono inclusi nell'offerta e deduzioni di qualsiasi tipo non saranno accettate o dovranno essere concordate preventivamente.

Il lavoro eventuale in garanzia sarà eseguito solo dopo il pagamento della fattura finale.

Prima di richiedere interventi di garanzia il cliente deve verificare le cause e dimostrarne la responsabilità.

* Il sistema Vasca Bianca Drysistem si basa sul principio della cristallizzazione attiva; in presenza di acqua si avvia un processo di self-healing nell'intorno della fessura. Tale processo non è immediato, bensì richiede un tempo tecnico di reazione, variante in funzione della permeabilità e della quantità d'acqua, ma non deve esserci dilavazione. Nel caso di infiltrazioni entro tali limiti, occorre concedere il tempo necessario al processo self.healing; qualora si presentassero fessure eccedenti i limiti normativi e/o >400 micron la responsabilità non ricade sulla nostra società.