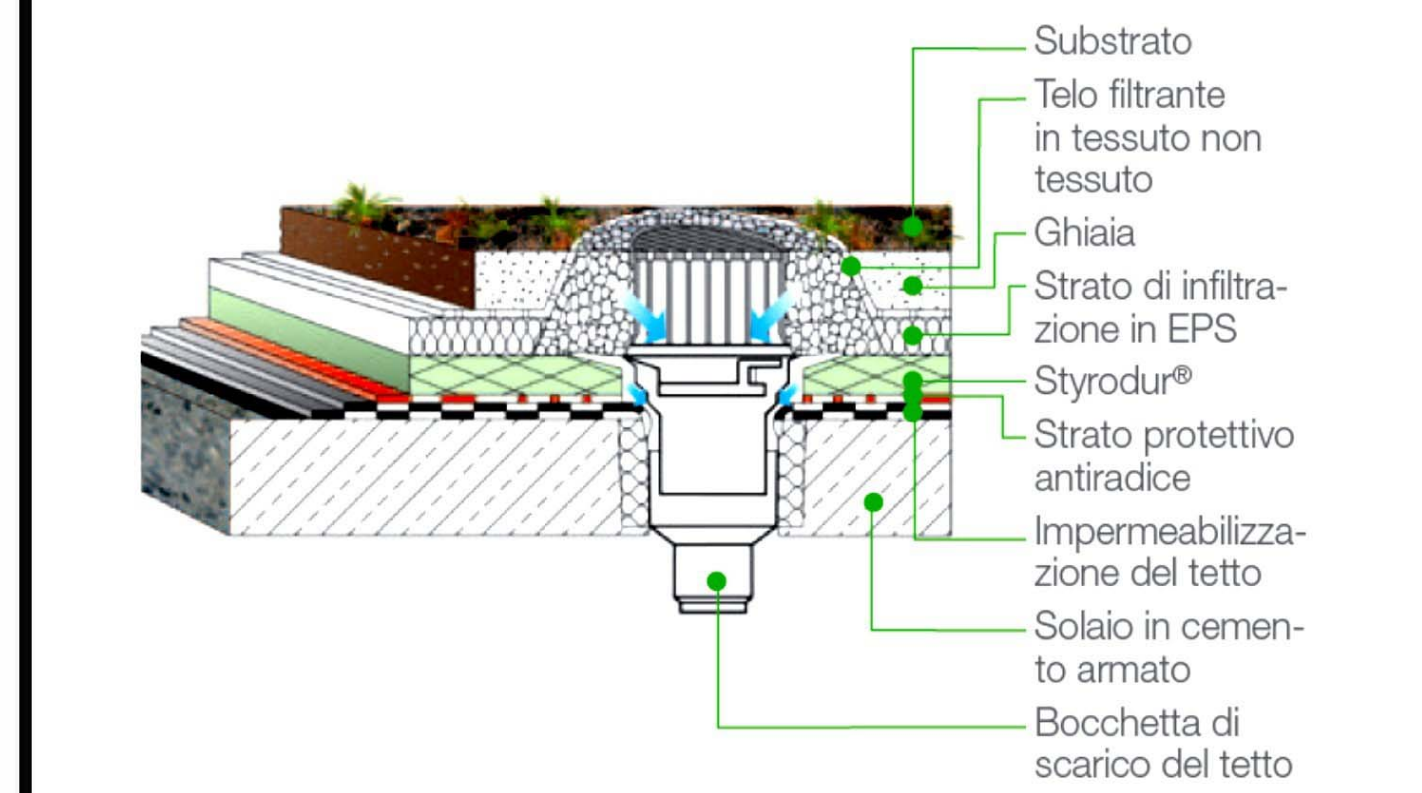


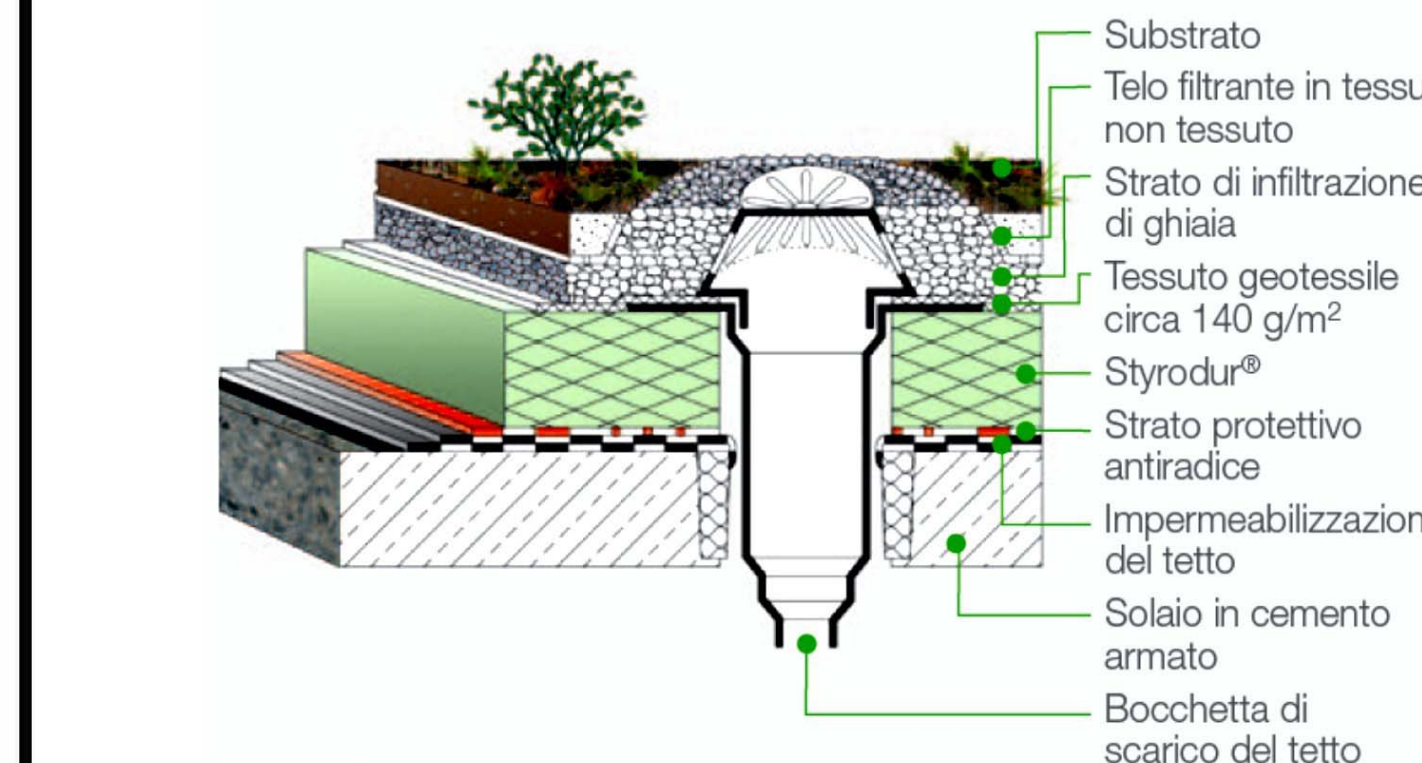
COMUNE di SANT'AGATA de' GOTI (BN)
Nuova costruzione di istituto scolastico all'interno e confinante con l'area scolastica dell'esistente Istituto d'istruzione secondaria di 2° grado "Alfonso Maria de' Liguori"



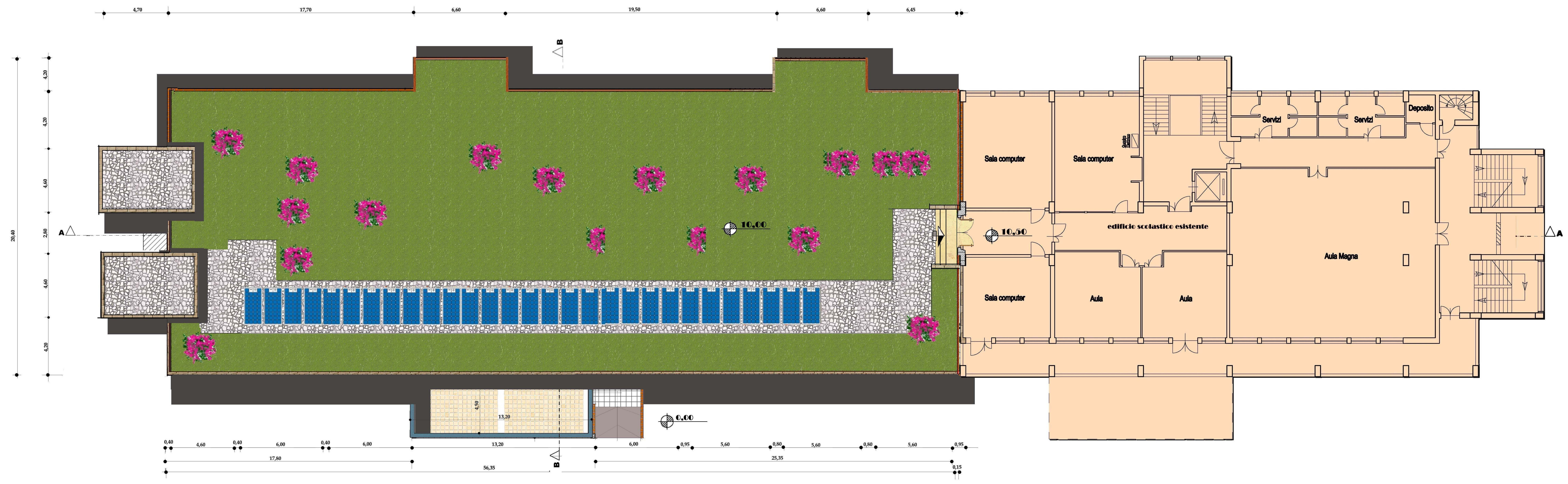
progetto definitivo
elaborato **6** **PIANTA delle coperture** scala 1:100
progettisti **ing. P. BORRELLI** **arch. G. CAPORASO** **il R.U.P. Sig. Angelo D'ANGELO**



Bocchetta di scarico di un tetto verde rovescio con uno strato di drenaggio in lastre drenanti di EPS.



Bocchetta di scarico di un tetto verde rovescio con uno strato di infiltrazione di ghiaia.



pianta coperture

AZIONE - ISOLAMENTO TERMICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO - COPERTURE A VERDE	Categoria:	consumi energetici - copertura verde
Esigenza: Migliorare il microclima, il benessere nella città attraverso la mitigazione e compensazione ambientale; ridurre la dispersione termica dei manufatti edilizi	Indicatore:	
Obiettivo: Ottenere una sistemazione delle coperture come ambienti vegetali stabili con funzionalità a lungo termine ed a bassa manutenzione che permetta: - la regolazione idrica attraverso la capacità di accumulare, trattenere, restituire gradualmente l'acqua all'ambiente, e contribuire a deumidificare i locali; - il miglioramento della temperatura urbana mediante la riduzione del fenomeno "isola di calore"; - la mitigazione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico; - la riduzione dell'inquinamento dell'aria ed il trattamento delle polveri sottili sospese; - il miglioramento delle caratteristiche termoisolanti della costruzione e del rendimento dei pannelli fotovoltaici; - la riduzione delle escursioni termiche e il prolungamento della funzionalità e della durata della copertura.	unità di misura oggetto dell'intervento	Progettazione / esecuzione / controllo / manutenzione della copertura verde secondo la norma UNI 11239:2007 per la realizzazione di tetti verdi
Requisiti: Valutazione della tipologia della copertura: tetto piano - Verde pensile su progetto già esistente: verifica della portata del solaio destinato a tetto verde; valutazione dei carichi e sovraccarichi permanenti ed accidentali; sul solaio ed eventuale esigenza di rinforzo strutturale; verifica delle pendenze del solaio e del numero dei punti già esistenti per lo scarico delle acque e degli allacci idrici (nel caso si preveda l'innalzamento della vegetazione, forza del vento, protezione al fuoco) - Scelta del tipo di copertura a verde: estensiva		
Normative di riferimento: - NORMA UNI 11239:2007 Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde. - Normativa comunitaria: Direttiva Europea Energy Performance of Building (EPBD) 2002/93/CE. - Direttiva 2002/93/CE. - Normativa nazionale recepimento della Direttiva 2002/93/CE con il D.lgs. del 19 agosto 2005, modificato dal D.lgs. 29 dicembre 2006 n. 31 e dal D.L. 112/2008 (legge di conversione n. 132/2008) che continua il Regolamento di attuazione della Legge n. 10/1999 (legge di introduzione della certificazione energetica degli edifici). - Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95. - D.P.C.M. 23/04/1999 sui campi elettromagnetici. - Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati (accordo 27/01/2001 tra Ministero della Salute, le Regioni e le Province autonome).		

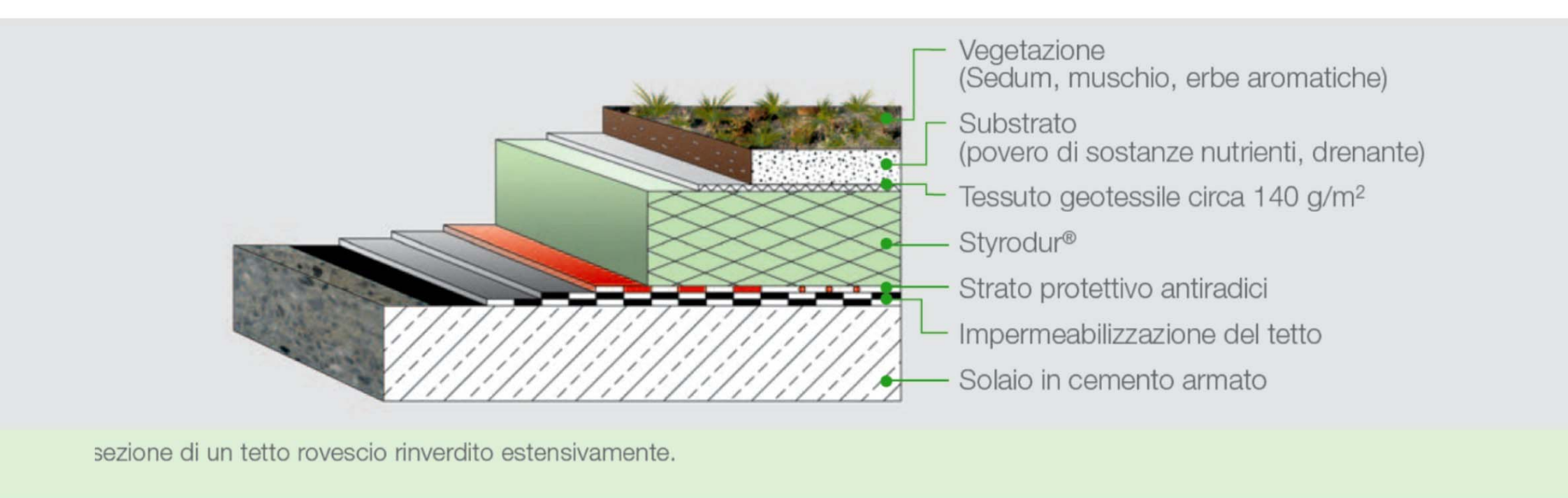
Linee di indirizzo progettuali
La copertura verde concorre a mitigare gli effetti del riscaldamento atmosferico attraverso la riduzione del riscaldamento medesimo, dell'irradiazione e delle temperature sfruttando il meccanismo dell'evapotraspirazione della vegetazione. Inoltre, il mantenimento di una consistente parte delle acque meteoriche permette il differimento nel tempo dello smaltimento idrico, consentendo di migliorare le prestazioni delle condutture di deflusso, evitando fenomeni di intasamento e di allagamento nell'immateriale dei temporali, oltre che fornire un contributo concreto per l'alimentazione della vegetazione.
La scelta delle soluzioni progettuali discende da un'attenta analisi della copertura esistente e nelle definizioni progettuali così come indicate nella norma UNI, ovvero dall'esigenza di realizzare verde pensile non fittile (copertura estensiva):
- **coperture estensive** - sistema semplice con basso peso e massima saturazione idrica; non viene richiesto un particolare dimensionamento della struttura portante perché può essere realizzato con spessori ridotti (ad esempio i metodi più recenti si possono avere una buona stratigrafia per una copertura estensiva a sedum/erba con uno spessore di circa 10 cm e peso medio di ca. 100 kg/mq); gli spessori nel caso si richiedano ancora modestamente nel caso di coperture estensive a muschio). Per questo concorre i componenti della copertura, gli elementi presi in considerazione sono: Membrana di impermeabilizzazione a guaina antiradice; Substrato; Drenaggio; ancoraggi di sicurezza.
Per quanto riguarda la membrana di impermeabilizzazione e guaina antiradice i requisiti adottati prevedono: - leggerezza - flessibilità e sicurezza nell'innocuo alla struttura - elasticità - resistenza all'abrasione - resistenza alla lacerazione - resistenza alla perforazione - resistenza alla penetrazione delle radici.
Per quanto riguarda il substrato i requisiti necessari per un'ottima realizzazione sono: - rispetto di adeguate curve granulometriche - equilibrio tra parte minerale ed organica, a seconda della tipologia di verde - peso ridotto che consenta però la massima saturazione idrica - elevata capacità drenante a fronte del verificarsi della massima saturazione idrica - permeabilità della struttura - aereazione adeguata dello strato - adeguato bilanciamento del rapporto aria/acqua al verificarsi della massima saturazione idrica - elevata capacità di ritenzione idrica - struttura fisico/chimica stabile - ottima resistenza al gelo - ridotto compattamento nel tempo - assenza di infestanti nelle sementi e verifica rispetto agli elerchi dei vegetali non ammessi - cessione lenta delle sostanze nutritive del substrato. La norma UNI prevede che gli spessori minimi di substrato, per i diversi tipi di verde, siano: - muschio a cm - sedum 8 cm - perenni 12 cm - arbusti perenni 15 cm - arbusti perenni 40-50 cm - alberi di prima grandezza 80 cm.
Per quanto riguarda il drenaggio i requisiti adottati prevedono: - individuazione del corretto coefficiente di deflusso (o di corrivazione) - utilizzo di un sistema di drenaggio continuo sopra lo strato di impermeabilizzazione - utilizzo di un adeguato diametro di filtrazione (o apertura dei pori) mediante l'applicazione di gresolite non tessuto - realizzazione sopra ogni elemento di caduta, di un pezzo di ispezione - ottimizzazione della disposizione dei pluviali.
Per quanto riguarda gli ancoraggi di sicurezza i requisiti adottati prevedono: - corretto posizionamento dei dispositivi di ancoraggio e di ancoraggio per garantire l'accesso alla manutenzione e la sua effettuazione anche al bordo di coperture piano o su falda inclinata.

Peso:	da ca. 90-115 kg/m²
Altezza stratigrafica:	ca. 10 cm
Altezza substrato:	8 cm
Ritenzione idrica:	ca. 50-60 %
Valutazione di costo:	50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

Istruzioni per l'uso
Sottostuttura
Il sistema termoisolante del tetto rovescio può essere utilizzato per tetti piani semplici (non ventilati) sia nel caso di sottostutture esistenti che leggere, sempre che siano rispettate le seguenti condizioni:
- La sottostuttura pesante, come soletta piana, devono presentare un peso superficiale di almeno 200 kg/m².
- La sottostuttura leggera, il cui peso superficiale è inferiore a 200 kg/m², devono presentare una resistenza minima di > 0,15 Nf/m².
- L'eventuale peso superficiale e la resistenza minima prevista dalla sottostuttura devono garantire che, in caso di pioggia fredda, la parte inferiore della copertura si raffreddi così intensamente da causare la formazione di condensa.
Le superfici sulle quali si devono posare le impermeabilizzazioni del tetto devono essere pulite e prive di corpi estranei. I soletti in calcestruzzo, inclusi eventuali strati in pendente, devono essere sufficientemente idrati e secchi in superficie. Si devono rispettare le tolleranze stabilite in materia di costruzioni dalla UNI 11802. Tolleranze dimensionali nell'edilizia e le Chivette per tetti piani in legno.
Dato che il sistema implica una copertura del tetto disposta sotto alle travi esistenti, il telaio dell'acqua scende sopra e sotto alle travi soletti. Per questa ragione è necessario una traliccio di scarico del tetto con una pendenza di drenaggio (Fig. 1). Le condizioni per l'installazione a regola d'arte della bocchetta di scarico del tetto devono essere rispettate già in fase di progettazione. Si deve evitare che la lastra di Styrodur, in seguito all'installazione ad un'altezza eccessiva della bocchetta di scarico, venga permanentemente sovrastata dall'acqua. In base alla destinazione d'uso, per i tetti rovesci sono necessarie le bocchette di scarico, i cui devono essere installati nella tabella 1 per m² di superficie del tetto.
Drenaggio del tetto
Le impermeabilizzazioni a base di cemento o a base di solfati contenenti solfuri non sono idonee per tetti rovesci.
Tabella 1 Dimensione delle bocchette di scarico (dopo la costruzione) (da 10 alla superficie del tetto piano)

Dimensione bocche	Superficie tetto in m² per diversi tipi di tetto		
Di in mm	Tetto a pendenza	Tetto a pendenza	Tetto verde
70	10	110	100
100	140	160	120
130	180	190	150

I tetti rovesci realizzati con Styrodur® non necessitano di pendenza. Sulle superfici del tetto prive di pendenza dopo la installazione rimane un po' di acqua che non pregiudica la funzionalità del tetto stesso, sempre che la lastra soletta non restino sovrastate permanentemente.
Impermeabilizzazione del tetto
Per tetti rovesci con una pendenza superiore al 2% sono idonei tutti i normali materiali impermeabilizzanti:
- manti bituminosi per tetto,
- manti bituminosi modificati con mastice antiradice,
- membrane in gomma sintetica e
- membrane di altri polimeri.
I tetti rovesci con una pendenza minore del 2% corrispondenti a costruzioni speciali e a ristrettezze preventive particolari per ridurre i rischi collegati all'acqua stagnante, per questo ragione, ad esempio, nel caso di impermeabilizzazioni bituminose si devono applicare sotto allo strato superiore formato da manti bituminosi polimerici o un altro strato bituminoso polimerico o due strati bituminosi. Se l'impermeabilizzazione del tetto è formata da manti in materiale



sezione di un tetto rovescio rivestito estensivamente.